

武汉理工大学

（申请哲学硕士学位论文）

自动驾驶汽车发展中的 伦理风险研究

培养单位：马克思主义学院

学科专业：哲学

研 究 生：彭朝晖

指导老师：田少波 研究员

2020 年 5 月

分类号_____

UDC _____

密 级_____

学校代码_____10497

武汉理工大学

学 位 论 文

题目_____自动驾驶汽车发展中的伦理风险研究_____

英文题目_____Research on ethical risks in the development of_____

_____autonomous vehicles_____

研究生姓名_____彭朝晖_____

指导教师 姓名_____田少波_____职称_____研究员_____学位_____博士_____

单位名称_____武汉理工大学_____邮编_____430070_____

副指导教师 姓名_____无_____职称_____无_____学位_____无_____

单位名称_____无_____邮编_____无_____

申请学位级别_____硕士_____学科专业名称_____哲学_____

论文提交日期_____2020 年 3 月_____论文答辩日期_____2020 年 5 月_____

学位授予单位_____武汉理工大学_____学位授予日期_____2020 年 6 月_____

答辩委员会主席_____孙德忠_____评阅人_____孙德忠，彭列汉_____

2020 年 5 月

独 创 性 声 明


本人声明,所呈交的论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知,除了文中特别加以标注和致谢的地方外,论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果,也不包含为获得武汉理工大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

签 名: 彭朝晖 日 期: 2020.6

学位论文使用授权书

本人完全了解武汉理工大学有关保留、使用学位论文的规定,即学校有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版,允许论文被查阅和借阅。本人授权武汉理工大学可以将本学位论文的全部内容编入有关数据库进行检索,可以采用影印、缩印或其他复制手段保存或汇编本学位论文。同时授权经武汉理工大学认可的国家有关机构或论文数据库使用或收录本学位论文,并向社会公众提供信息服务。

(保密的论文在解密后应遵守此规定)

研究生(签名): 彭朝晖 导师(签名):  日期: 2020.6

中文摘要

人工智能、5G 环境下的自动驾驶汽车备受关注，不少国家纷纷出台相关政策以促进自动驾驶汽车的发展，德国还出台了全球第一部关于自动驾驶汽车的伦理准则。不可否认，自动驾驶汽车作为智能化和网联化发展的重要载体已是时代潮流，甚至已上升成为不少国家的重大发展战略。但随着全球范围内的自动驾驶事故频繁发生，反思自动驾驶汽车的发展可能带来的伦理风险已成为科技伦理学关注和十分敏感的重要问题。本文将以自动驾驶 L4-L5 层级为重点对象并站在工程伦理学的角度，研究自动驾驶汽车发展中的伦理风险，并分析其原因及探讨应对之策。

自动驾驶汽车的发展离不开信息技术，而现代信息技术的公开性和易窥性使得人的隐私权易被侵犯。技术自身的局限性也导致自动驾驶汽车必不可少地出现碰撞事故，此外，“电车难题”等道德难题发生的可能性同样也威胁个人生命安全和公共安全；面对道德难题，自动驾驶汽车应该做出什么选择，不同道德学派对善与恶、对与错之间的界定各有不同，并依此给出了不同的道德决策方案。而由于存在“道德决策时间差”，自动驾驶道德决策的决定权归属极具争议。自动驾驶汽车的道德决策无论是遵循义务论或后果论，无论是由个人决定或是集体协定，都无法避免伤害的发生。同时，自动驾驶汽车事故使得伦理责任的归属变得尤为模糊。自动驾驶事故涉及众多利益共同体，技术工具论以及技术自主论都为不同的利益共同体提供了推卸伦理责任的借口，而随着自动驾驶汽车的发展，车辆本身是否能具备伦理地位承担伦理责任也富有争议，这些因素使得自动驾驶事故的伦理责任在不同利益共同体之间来回徘徊，而人类的“趋利避害”心理则助使自动驾驶事故陷入伦理责任空场的风险之中。

自动驾驶汽车未来必将极大改变我们的生活方式，因此我们必须防范其发展过程中存在的伦理风险，确保自动驾驶汽车朝着正确的方向前进。首先确立以人为本、不伤害、预先防范为自动驾驶汽车发展的伦理原则；其次，明确自动驾驶汽车道德决策的意志体现，积极提高自动驾驶汽车的道德能力、完善相关道德规范以及法律法规，从而形成较为完善的道德决策机制以突破道德两难困境；最后，必须明晰工程共同体包括设计者、生产者、使用者，监管者的具体伦理责任，预防自动驾驶汽车陷入伦理责任空场的风险。

关键词：自动驾驶；伦理风险；道德决策；伦理责任

Abstract

The automatic driving vehicle under artificial intelligence and 5G environment has attracted much attention. Many countries have introduced relevant policies to promote the development of autopilot, and Germany has also promulgated the world's first ethical code on autopilot. It is undeniable that as an important carrier for the development of intellectualization and networking, the automatic driving vehicle has been the trend of the times, and even has become a major development strategy of many countries. However, with the frequent occurrence of automatic driving accidents worldwide, reflecting on the ethical risks that may arise from the development of autopilot cars has become an important and sensitive issue for science and technology ethics. This paper will focus on the L4-L5 level of automatic driving and study the ethical risks in the development of autopilot cars from the perspective of engineering ethics.

The development of the automatic driving vehicle cannot do without the information technology, and the openness and the peep of modern information technology make people's privacy right easily violated. The limitation of technology itself also causes the collision accident of automatic driving vehicle. In addition, the possibility of moral problems such as tramcar problems also threaten personal life safety and social public safety. In the face of moral problems, what choices should be made by autopilot cars? Different moral schools have different definitions of good and evil, right and wrong, and depend on each other. Different moral decision-making schemes are given. However, due to the "time difference of moral decision-making", the ownership of moral decision-making of autonomous driving is highly controversial. The moral decision of autopilot can not be avoided by either the obligation theory or consequential theory, whether by individual decision or collective agreement. At the same time, autopilot car accidents make the attribution of ethical responsibility become particularly vague. The automatic driving accident involves many interest communities. The technology tool theory and the technology autonomy theory provide an excuse for shirking the ethical responsibility for different interest communities. With the development of the automatic driving vehicle, whether the vehicle itself can have ethical status and assume ethical responsibilities is also controversial. These factors

make the ethical responsibility of automatic driving accidents different among different interest communities. Wandering back and forth, the human psychology of "seeking benefits and avoiding harm" helps to make the automatic driving accident fall into the risk of ethical responsibility empty field.

Self driving cars will definitely change our way of life in the future. Therefore, we must guard against the ethical risks in the course of its development and ensure that the self driving cars are moving in the right direction. First of all, we should establish the ethical principles of people-oriented, non injury and pre precaution for the development of automatic driving vehicles. Secondly, we should clarify the will of automobile driving decisions, actively improve the moral ability of self driving cars, perfect relevant moral standards and laws and regulations, and form a more complete moral decision-making mechanism to break through the dilemma of moral dilemma. Finally, the specific ethical responsibilities of the engineering community including designers, producers, users and regulators must be clarified to prevent the risk of self-driving cars falling into the void of ethical responsibilities.

Key words : Automatic driving;Ethical risk;Moral decision-making;Ethical responsibility

目录

中文摘要	I
Abstract	II
第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 技术背景	1
1.1.2 事故背景	1
1.2 研究意义	2
1.2.1 理论意义	2
1.2.2 现实意义	2
1.3 国内外研究现状	3
1.3.1 国内研究现状	3
1.3.2 国外研究现状	5
1.4 研究思路和方法	8
1.4.1 研究思路	8
1.4.2 研究方法	8
1.5 创新之处	8
1.5.1 选题创新	8
1.5.2 内容创新	9
第 2 章 自动驾驶汽车的发展及其伦理风险	10
2.1 自动驾驶汽车的相关概念及理论	10
2.1.1 技术和工程的概念辨析	10
2.1.2 工程伦理风险的相关理论	11
2.1.3 自动驾驶层级标准	12
2.2 自动驾驶汽车的立法及伦理发展	13
2.2.1 各国积极推进自动驾驶汽车立法	13
2.2.2 全球首部自动驾驶汽车伦理准则	14
2.2.3 自动驾驶汽车的发展优势和前景	15
2.3 自动驾驶汽车发展中的伦理风险	16
2.3.1 侵犯人的隐私权的风险	16
2.3.2 威胁人的生命安全的风险	17
2.3.3 引发伦理责任空场的风险	19

第3章 自动驾驶汽车发展中的伦理风险成因分析	21
3.1 自动驾驶汽车伦理风险具有客观性	21
3.1.1 技术本身的局限性	21
3.1.2 道德难题的现实性	22
3.1.3 道德评价标准的不对称性	23
3.2 自动驾驶汽车道德决策机制不完善	24
3.2.1 不同道德学派间的道德决策分歧	24
3.2.2 自动驾驶汽车道德决策的特殊性	25
3.2.3 道德决策的决定权归属存在争议	26
3.3 自动驾驶汽车伦理责任主体不明确	27
3.3.1 技术工具论成为推卸责任的说辞	28
3.3.2 技术自主论成为逃避责任的借口	29
3.3.3 技术人工物的伦理地位模糊不清	30
第4章 防范自动驾驶汽车发展中的伦理风险的对策	32
4.1 确立自动驾驶汽车发展的伦理原则	32
4.1.1 以人为本原则	32
4.1.2 不伤害原则	33
4.1.3 预先防范原则	34
4.2 完善自动驾驶汽车道德决策机制	35
4.2.1 道德决策应体现使用者的道德意志	35
4.2.2 提高自动驾驶汽车的道德能力	36
4.2.3 完善相关道德规范及法律法规	37
4.3 明晰工程共同体的伦理责任	38
4.3.1 设计者的伦理责任	39
4.3.2 生产者的伦理责任	39
4.3.3 使用者的伦理责任	41
4.3.4 监管者的伦理责任	41
结语	43
致谢	44
参考文献	45
攻读硕士学位期间发表的论文	49

第 1 章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 技术背景

人工智能是当今社会最为重要的技术之一，人们对此技术进行了大量研究与实践。现如今，人工智能已是引领新一轮科技革命和产业变革的战略技术，将会极大改变了人类社会生活方式。与此同时，我国正好进入 5G 时代，2019 年 6 月 6 日工信部正式向 4 大电信运营商发放 5G 商用牌照，2019 年 10 月 31 日，工信部和中国三大电信运营商举行 5G 商用启动仪式，这标志着我国的 5G 网络正式进入商用化，同时也表明全球最大规模的 5G 市场已经启动。随着 5G 来袭，自动驾驶汽车重回大众视野。自动驾驶汽车的发展不仅仅依靠人工智能技术，而且极其依赖 5G 技术。作为技术支撑，人工智能和 5G 网络将会前所未有地加速自动驾驶汽车的发展。世界很多国家特别是发达国家都在积极研发自动驾驶技术，大力推动自动驾驶汽车的发展，虽然我国在自动驾驶汽车的发展上正处于起步阶段，但随着阿里、百度、腾讯，华为等我国优秀企业在人工智能技术和 5G 技术上的领先，我国自动驾驶汽车的发展必将提速驶入快车道。所以当今的技术背景让我们聚焦于自动驾驶汽车。

1.1.2 事故背景

在自动驾驶汽车的发展过程中多次发生交通事故。美国著名汽车企业——优步发生过多起自动驾驶汽车事故。如：当地时间 2018 年 3 月 18 日晚，美国凤凰城发生了一起自动驾驶汽车事故，一辆正在处于自动驾驶模式中的优步车辆与行人发生碰撞，导致行人不幸死亡。据调查，行人当时正在横穿马路，但自动驾驶模式中的车辆并没有采取减速刹车措施。这次事故也被认为是全球首例自动驾驶车辆致人死亡的事故。另一家著名的美国汽车公司——特斯拉同样也发生多起自动驾驶汽车事故。如：2016 年 1 月 20 日，一辆特斯拉轿车行驶至国内京港澳高速邯郸段时与正在作业道路清洁车发生碰撞，事故导致特斯拉司机遇难，后经过相关调查表明，特斯拉轿车在发生事故时正处于自动驾驶模式；同年 5 月和

6月, 特斯拉公司又相继出现多起自动驾驶汽车事故, 并且都是在自动驾驶模式下导致车主身亡, 这在当时造成了极大的轰动。这几起事故引起了人们对自动驾驶汽车的广泛关注, 大家开始激烈讨论自动驾驶汽车的安全和责任问题, 并由此引发自动驾驶汽车发展中的伦理风险研究。

1.2 研究意义

1.2.1 理论意义

“电车难题”一直是受众多学者争议的道德难题, 它假设一辆按既定轨道行驶的电车突然即将撞向前方 5 名工人且来不及刹车, 但此时作为电车司机的你可以使电车紧急转向, 撞向正在侧轨施工的 1 名工人, 这种情况下你会做出什么选择。关于“电车难题”各路学者众说纷纭却无共同定论, 而当自动驾驶汽车遇到“电车难题”时再次引起学术界的激烈讨论, 自动驾驶汽车在“电车难题”面前应该做什么的道德决策, 在对自动驾驶系统进行编程时应该遵守哪种道德学派理论、谁又应该为产生的结果负责, 这些问题一直是伦理研究的重点和焦点。可以说, “电车难题”引起我们对自动驾驶汽车发展过程中的伦理思考, 而现代科学技术与传统道德难题的碰撞则提醒着我们要以发展的眼光看待传统的道德难题。

其次, 研究自动驾驶汽车发展中的伦理风险不仅仅是对未来交通发展的探索, 其更深层次可以延伸至人工智能的伦理研究和其他领域的工程伦理研究上。因为从技术层面上来说, 自动驾驶汽车就是运用自动驾驶技术的车辆工程, 并且自动驾驶技术就是一种人工智能技术, 自动驾驶技术所产生的伦理风险也是其他人工智能技术可能产生的, 车辆工程领域所存在的伦理风险在其他工程领域同样可能存在。所以对自动驾驶汽车发展中的伦理风险进行系统研究, 不仅对人工智能技术的伦理研究以及其他领域的工程伦理研究能起到一定借鉴作用, 而且也是自动驾驶汽车发展的伦理基础。

1.2.2 现实意义

在业界, 自动驾驶被认为是汽车产业转型升级的重要支点, 也是当今众多企业的竞争热点。毫无疑问, 自动驾驶是未来汽车发展的必然趋势, 其走进我们的生活也只是时间问题。鉴于这种新兴技术对我们人类生活的巨大影响, 我们不可

能采取将功补过策略，绝不能等它瓜熟落蒂再对其产生的伦理问题进行研究。所以在自动驾驶汽车还未完全实践之前对其可能出现的伦理风险进行系统研究，分析其伦理风险产生的原因以及制定相对应的对策，可以有效预防自动驾驶汽车发展中可能带来的伦理风险，为自动驾驶汽车的落地以及发展提供明确的方向。

具体来说，自动驾驶汽车的设计初衷是为了保证交通安全以及解放驾驶员双手，而交通安全的目标就是减少交通事故发生率，但面对特斯拉和优步这两个在此领域具有权威性的企业多次发生自动驾驶事故的现实问题，人们开始对其潜在的伦理风险担忧。这就需要事先从技术和伦理层面研究自动驾驶汽车的安全问题，并制定行之有效的对策以预防风险的产生，排除自动驾驶汽车在行驶过程中的安全隐患。同时，自动驾驶事故引发的责任问题也是自动驾驶汽车发展中的棘手难题，自动驾驶汽车事故责任划分在我国现行法律中难以适用，所以对自动驾驶汽车发展中的伦理责任研究也可以为日后法律法规的制定提供现实参考价值。

1.3 国内外研究现状

1.3.1 国内研究现状

所阅文献来看，国内法律学界对自动驾驶事故的研究较为丰富，但对自动驾驶汽车的伦理研究相对较少，主要集中在“电车难题”和事故责任的研究上；对工程伦理风险的研究大多在核电、水电、生化等工程上，并重点讨论工程师的伦理责任问题，鲜有涉及自动驾驶汽车领域。

关于“电车难题”道德两难困境的研究，赵汀阳（2015）在《有轨电车的道德分叉》一文中批判了“电车难题”，指出执着于此并不具备伦理学意义，因为其抹去了人的具体性，而且面临“电车难题”时，事物越具体，可比较的不等式就越多^①。谢惠媛（2017）在《民用无人驾驶技术的伦理反思——以无人驾驶汽车为例》文中分析了自动驾驶汽车版本的“电车难题”形成的原因，由于自动驾驶系统程序是我们事先编写而成的，使得我们事先有充足的时间来应对事故的

^① 赵汀阳.有轨电车的道德分叉[J].哲学研究,2015(05):96-102+129.

发生,而这种应对事故的“时间差”使得自动驾驶汽车陷入伦理困境^①。和鸿鹏(2017)在《无人驾驶汽车的伦理困境、成因及对策分析》一文中同样指出:当自动驾驶汽车面临不可避免的碰撞时,尤其是遇到电车难题或隧道难题时则可能出现伦理困境,而问题的根源就在于自动驾驶汽车本身必须做出伦理选择,并且其决策具有远离真实情景的特点,这一决策情景的差异构建了自动驾驶的伦理困境^②。孙保学(2018)在《自动驾驶汽车的伦理困境——危急时刻到底该救谁》论文中提到面对“电车难题”时,不同的道德哲学在理论应用和实际应用上是存在矛盾的,虽然理论上大多数人赞同功利主义的选择,确保更大的社会利益,但实际上自己却不会购买预置功利主义算法的自动驾驶汽车^③。

关于自动驾驶事故责任的研究,在法律学界一般不会将自动驾驶汽车本身作为责任主体。但在伦理学界中,随着自动驾驶技术的不断进步,自动驾驶汽车能否作为责任主体、承担伦理责任则是一个很重要的问题。杜严勇(2017)在《机器人伦理中的道德责任问题研究》一文中给出了其否定观点,他认为即使随着机器人自主程度越来越高、学习能力越来越强,但其并不能独立承担伦理责任,还是应由自动驾驶汽车的生产者、使用者、监管者等承担相应的伦理责任,这样才能有效避免“有组织的不负责任”现象^④。负兆恒,李建清(2018)在《“技术中介”视阈下的角色与责任变化——以自动驾驶为例》文中指出,关于自动驾驶事故责任的观点大致分为两类,一类是认为现有的自动驾驶技术确实有将决定权过渡给汽车的趋势,所以应将自动驾驶汽车作为主导角色;另一类则坚持人类依旧是处于主导地位。他认为两种观点都有其合理性,但站在任何一方都无法解决责任分配问题,所以他提出用技术中介论来对人与自动驾驶汽车的关系进行重新思考,首先由于自动驾驶系统使得人和车之间的关系发生变化,从而使责任也随之改变,同时指出技术具有意向性,人的行为决策会受自动驾驶技术的影响,所以在讨论责任时应充分将技术中介这一特性,应全面分析自动驾驶层级、角色变化等因素从而厘清责任分配问题^⑤。

^① 谢惠媛.民用无人驾驶技术的伦理反思——以无人驾驶汽车为例[J].自然辩证法研究,2017,33(09):39-43.

^② 和鸿鹏.无人驾驶汽车的伦理困境、成因及对策分析[J].自然辩证法研究,2017,33(11):58-62.

^③ 孙保学.自动驾驶汽车的伦理困境--危急时刻到底该救谁[J].道德与文明,2018(04):34-39.

^④ 杜严勇.机器人伦理中的道德责任问题研究[J].科学学研究,2017,35(11):1608-1613.

^⑤ 负兆恒,李建清.“技术中介”视阈下的角色与责任变化——以自动驾驶为例[J].自然辩证法研究,2018,34(02):37-41.

关于工程伦理风险的研究,朱葆伟(2006)在《工程活动的伦理责任》中指出工程活动中的伦理风险是由科学技术的应用和高速发展产生的,并且工程活动并不是工程师一人的活动,而是集体甚至全社会的活动,这直接导致工程伦理责任具有层次性和普遍性,因此伦理学必须为此建立一个新的伦理基础^①。同样,陈爱华(2011)在《工程伦理教育的内容与方法》也着重强调了工程活动中的伦理责任问题,指出这是工程伦理最为核心的问题之一,并随着当代工程活动的复杂呈现出综合性和多样性^②。潘建红,段济炜(2015)在《面向工程伦理风险的工程师伦理责任与行动策略》一文中则重点强调并指出了工程师的伦理责任,因为工程师的特殊身份对工程的伦理风险具有指向和调控作用,所以落实工程师的伦理责任就是预防工程伦理风险的重中之重^③。

1.3.2 国外研究现状

国外对自动驾驶汽车的伦理研究和工程伦理风险研究都相对较早也更为具体,他们重点讨论自动驾驶汽车(人工智能机器)能否承担伦理责任,这就出现两种观点的对立,而技术意向性的观点则隐射出以工程师(自动驾驶系统设计者)为代表的背后团队应为事故负责。

一种观点是自动驾驶汽车不应成为承担责任的主体。诸多西方学者认为承担责任需要一个基本前提,即该承担者需要拥有自由或自由意志。约翰逊(Deborah Johnson)(2008)等人在《虚假的人工道德行为体》(*Un-making Artificial Moral Agents*)中担心到:如果有自动驾驶汽车可以为事故担责,那么该智能系统的设计者和使用者就能够逃脱在事故中的责任承担^④。帕特里克·休(Patrick Hew)(2014)在《人工道德行为体在可预见的技术下不可行》(*Artificial moral agents are infeasible with fore-seeable technologies*)中表明了其观点,他认为以现有及可预见的人工智能情况来看,机器完全不用承担任何责任,因为目前的人工智能机器的行为都是人类编程的结果,即机器只是人类的道德执行工具,人类将自己的

^① 朱葆伟.工程活动的伦理责任[J].伦理学研究,2006(06):36-41.

^② 陈爱华.工程伦理教育的内容与方法[J].自然辩证法研究,2011,27(10):111-112.

^③ 潘建红,段济炜.面向工程伦理风险的工程师伦理责任与行动策略[J].中国矿业大学学报(社会科学版),2015,17(03):83-88.

^④ Deborah G. Johnson,Keith W. Miller. Un-making artificial moral agents[J]. *Ethics and Information Technology*, 2008, 10(2-3).

道德原则强制赋予给机器，而机器只能选择被动执行^①。也就是说对于自动驾驶汽车事故负全责的应该是人类而不是汽车自身。贝维斯(Purves)(2015)等人在《自主机器、道德判断和行动的正当理由》(*Autonomous Machines, Moral Judgment, and Acting for the Right Reasons*)中指出，将责任归于自动驾驶汽车本身是无意义且不明智的，因为汽车无法对自己的驾驶行为做出解释说明，也无法像人一样对自己的行为承担后果，如坐牢、罚款等。所以即使判定技术人工物有罪，它也是无法承担责任的^②。

另一种观点则认为自动驾驶汽车可以承担伦理责任。马提亚斯(Andreas Matthias)(2004)在《责任鸿沟：赋予智能机器行为的责任》(*The responsibility gap: Ascribing responsibility for the actions of learning automata*)中将新型机器和传统机器进行了比较。他举例指出传统的操作中，机器事故的责任承担者通常有两个，一是机器的制造者，二是机器的操作者。但和传统的运作不同，新型的机器是在计算机基础上运行的，其拥有很大的自主性和学习能力，它很有可能打破原有制造者给它设定的程序，而在运作过程中采取自己自主性下的新型程序，以致机器在运作中不再需要制造者、操作者的控制，那么制造者和操作者就不应再为机器事故承担责任^③。由于高层级的自动驾驶系统拥有足够的智能化水平，所以事故的承担者应为自动驾驶汽车本身。马克·科克伯格(Mark Coeckelbergh)(2016)教授在《自动驾驶汽车的责任与道德现象学》(*Responsibility and the Moral Phenomenology of Using Self-Driving Cars*)中指出，当我们坐在处于自动驾驶状态下的汽车时，可以推测我们的能动性已经完全转移到自动驾驶汽车身上，而这种能动性就是指自动驾驶汽车所拥有的决策能力^④。因此自动驾驶汽车在自动驾驶事故中应当承担道德责任，不少西方学者甚至认为，随着自动驾驶汽车自主程度的提高，我们应该从法律层面将其视为可以接受处罚的行为体。

^① Patrick Chisan Hew. Artificial moral agents are infeasible with foreseeable technologies[J]. *Ethics and Information Technology*, 2014, 16(3).

^② Purves D, Jenkins R, Strawser B J. Autonomous Machines, Moral Judgment, and Acting for the Right Reasons[J]. *Ethical Theory & Moral Practice*, 2015, 18(4): 1-22.

^③ Matthias A. The responsibility gap: Ascribing responsibility for the actions of learning automata[J]. *Ethics and Information Technology*, 2004, 6(3): 175-183.

^④ Coeckelbergh M. Responsibility and the Moral Phenomenology of Using Self-Driving Cars[J]. *Applied Artificial Intelligence*, 2016, 30(8): 748-757.

从上述两种观点不难看出,自动驾驶汽车能否成为责任承担主体是存在较大争议的,但即使一些不认为技术人工物能够成为道德责任主体的学者,也承认技术人工物在现代社会的道德建设中发挥着重要作用。技术哲学代表人物伊德(Don Ihde)就曾提出技术意向性(technological intentionality)的概念,伊德(1990)在《技术与生活世界:从伊甸园到尘世》(*Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*)一书中用“人—技术—世界”的结构分析了技术的意向性,指出技术在人和世界的关系中起到中介作用^①。当代荷兰技术哲学家皮特-保罗·维贝克(Peter-Paul Verbeek)(2011)在《将技术道德化:理解与设计物的道德》(*Moralizing Technology: Understanding and Designing the morality of thing*)书中指出技术不是中立的工具,而是具有意向的,当我们对现实进行感知时,技术总会改变我们对现实的感知,既会放大具体的某一面同时也会缩小其他方面^②。

自动驾驶汽车背后团队应为事故负责。从皮特-保罗·维贝克(Peter-Paul Verbeek)的“道德物化”(Materializing Morality)思想中可以看出工程师应该对事故负责,维贝克(Verbeek)(2005)在《物何为:对技术、行动体和设计的哲学反思》(*What Things Do: philosophical reflections on technology, agency, and design*)一书中指出技术具有中介作用,对人的感知和行为产生影响,因此工程师们在设计时应该考虑到这些影响并为此可能造成的后果负责,这样才能促进工程师设计出更好的技术产品,因此,自动驾驶事故的道德责任应该在自动驾驶汽车的设计团队上^③。而马钱特(Gary Marchant)(2012)则在《自动驾驶汽车与责任系统之间的碰撞》(*The coming collision between autonomous vehicles and the liability system*)文中指出,自动驾驶汽车一旦发生事故问责的情况,制造商、工程师等都有承担责任的可能,但制造商承担责任的可能性最大^④。

^① Don Ihde, *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*[M]. Bloomington: Indiana University Press, 1990: 72-112.

^② Verbeek P P. *Moralizing Technology: Understanding and Designing the morality of thing*[M]. University of Chicago Press, 2011: 9.

^③ Verbeek P P. *What Things Do: philosophical reflections on technology, agency, and design*[M]. The Pennsylvania State University Press, 2005: 234.

^④ Marchant G, Lindor R. The coming collision between autonomous vehicles and the liability system[J]. *Santa Clara Law Review*, 2012, 52(4): 1321-1340.

1.4 研究思路和方法

1.4.1 研究思路

本文拟用最基本的“风险-原因-对策”研究思路对自动驾驶汽车在发展过程的伦理风险进行研究，首先对自动驾驶汽车的相关概念进行解释和辨析，紧接着提出自动驾驶汽车在发展过程中的几大伦理风险并对此进行阐述；其次，针对所提出的伦理风险进行伦理反思，总结出形成伦理风险的成因；最后，在成因分析的基础上探析出有效防范自动驾驶汽车发展中的伦理风险的对策，使自动驾驶汽车的发展朝着更加有利于人类的方向发展。

1.4.2 研究方法

首先采用文献分析法，对自动驾驶汽车的发展以及伦理研究文献进行广泛收集和整理，同时也适当收集人工智能伦理研究以及工程伦理风险研究的相关文献资料，通过对这些文献资料的大量阅读，从而把握本文写作的大致方向。

其次采用比较分析法，自动驾驶汽车是人工智能技术在车辆工程上的具体实践，而学术界对人工智能及工程伦理研究比较普遍，因此对这几个相关课题进行比较分析法，比较它们之间的异同，分析它们的交叉关系，从而对自动驾驶汽车发展中的伦理风险有较为清晰的理解。

同时采用案例分析法，既然自动驾驶汽车事故引发了对自动驾驶汽车发展中的伦理风险研究，那么在伦理风险的研究过程中一定要回归于案例，用具体案例来体现其伦理风险的存在，使文章的论述更加清晰明了、通俗易懂。

最后采取归纳分析法，在进行上述两类研究方法之后，通过归纳分析筛选出有价值的信息资料，总结出自动驾驶汽车在其发展过程中的伦理风险，并且分析其形成原因以及相应应对策略，在归纳分析的过程中形成自己对此论文题目的独特见解。

1.5 创新之处

1.5.1 选题创新

整体上看，国内外对自动驾驶汽车的伦理问题研究并不广泛，对自动驾驶汽车的风险和责任问题的研究主要集中于法律领域，因此本文在新技术和伦理学

发展异常快速的时代背景下，引进工程伦理学中的看法，将自动驾驶汽车与伦理风险相结合，站在工程伦理学的角度对自动驾驶汽车发展中的伦理风险进行系统研究，这是具有一定的创新性的。

1.5.2 内容创新

本文在工程伦理学的理论基础上分析自动驾驶汽车的伦理风险，拓展了工程伦理学的研究内容，丰富了人工智能的研究领域。此外，本文详细论述了技术和工程之间的关系，将自动驾驶汽车定位为承载自动驾驶技术的工程实体，在此基础上聚焦于自动驾驶汽车的伦理风险，将工程伦理风险与人工智能理论相结合，因此在研究内容上也有一定的创新。

第2章 自动驾驶汽车的发展及其伦理风险

自动驾驶汽车概念的提出可以追溯到上个世纪30年代,自动驾驶汽车主要依靠人工智能、高性能计算、高精密传感监控以及高速信息网络等技术相互协同合作以实现自动驾驶过程。由于自动驾驶相对人工驾驶有着众多优越性,以美国为首的国家率先对此领域进行研发,此后全球多个国家先后为自动驾驶汽车的发展颁布相应政策,德国为此还出台了全球首部关于自动驾驶汽车的伦理准则。随着自动驾驶汽车如火如荼的发展,其伦理风险随之显现。

2.1 自动驾驶汽车的相关概念及理论

自动驾驶汽车是一种现代化的智能汽车,其工作原理就是自动驾驶系统通过高速网络以及汽车装载的各种高精密传感、监控装置进行大量的道路信息采集,然后利用高性能计算对这些数据进行快速分析计算,最后使得自动驾驶车辆在没有人为干预的情况下自主做出相应安全的行驶方案。

2.1.1 技术和工程的概念辨析

我们在讨论自动驾驶汽车发展中的伦理风险时有必要将工程和技术二者之间的关系进行阐述。提及自动驾驶汽车,人们常常容易混淆技术和工程两者的概念,认为自动驾驶汽车就等于自动驾驶技术。其实不然,技术是一个与人工物、工具、操作和控制等相关的人类实践,世界知识产权组织将技术定义为制造一种产品所使用的系统知识,以及所采用的某种工艺或提供的一项服务,马克思就把技术视为人与自然的中介,将其作为劳动过程的要素。而广义上的工程包括了人类的一切活动,具体来说是人们为了实现某种目的,在一段较长的时间周期里进行相互协作活动的过程,比如希望工程、安居工程等。狭义上的工程则与我们生活生产实践密切联系,即为满足某些特定需求,人们运用相关的科学知识和技术手段,调动多方面的自然和社会资源,有组织有计划地建造具体人工物的过程,例如水利工程、土木工程、车辆工程等。

技术和工程的主要区别与联系在于:技术是人类改造世界的方法或技能,是以发明为主要核心的活动,通过发明、专利、文献等知识形式得以体现;而工程则是一个庞大而复杂的系统,它包含了众多要素,技术只是其中要素之一,其成

果形式一定是工程实体,比如具体的物质产品、设施等。任何工程都离不开技术支持,两者之间相互依存、相互促进。简单的说,工程是技术的具体实践,而技术是工程的手段。对技术的应用和选择会直接影响到工程的实践与发展,所以两者之间既是有所区别的,更是密不可分的。因此,我们从技术和工程的两者关系中不难看出,自动驾驶技术自然是一项纯技术,但其可以被应用于各个工程之中,比如车辆工程、航天工程。所以说,自动驾驶汽车是承载自动驾驶技术的一项工程实体或者说是运用自动驾驶技术的车辆工程。

2.1.2 工程伦理风险的相关理论

为了清楚自动驾驶汽车发展中的伦理风险的内涵,我们必须了解“风险”和“伦理风险”的基本含义。“风险”一词的英文单词是“risk”,从字面意义上来理解,风险是指危险的不确定性。显而易见,“风险”与“危险”是不同义的,风险是尚且没有发生的危险,或者说是有可能发生的危险。因此,风险是一种不确定性概念,强调危险发生的不确定性。可以说,知晓某种具有负面影响的不确定性即为“风险”^①。“风险”一词最早用于航海领域,用来特指航海时可能遇到的危险情况如暗礁、风暴等。但随着风险渗透到人类生活的各个领域,“风险”被人们频繁用于日常生活之中,德国社会学家乌尔里希·贝克就曾提出一个著名的“风险社会”理论,即人们生活在一个被风险笼罩着的社会之中,风险无处不在。这些风险以自然风险、经济风险、社会风险、政治风险、伦理风险、文化风险等多种形式表现出来^②。因此,不同群体对“风险”的解释各不一样,而“伦理”和“风险”的辩证结合则成为哲学界研究的重要课题。

“伦理风险”的基本含义则是指道德主体选择引起的可能的危害或损失,强调处于道德现场的道德主体对于具体情境所做出的排序、选择、判断和行动,以及由此带来通过善、恶评价的后果问题。可以说,“伦理风险”是价值排序和道德决策过程产生的不确定要素的集合,直接影响到人们必须承担的道德结果和伦理责任^③。

而在工程伦理学中,工程的首要任务就是保护人类健康、确保公众安全,提高人类福祉,这同时也是工程伦理的最高准则,在国家职业工程师协会(NSPE)

^① 郁乐,孙道进.风险伦理中的应该与能够:认知局限与道德困境[J].哲学动态,2014(07):76-82.

^② 张彦.“风险”研究的历史嬗变:转向与建构[J].学术月刊,2008(06):27-32.

^③ 张彦.论“价值排序”研究的三个主要问题[J].伦理学研究,2010(03):23-28.

伦理章程中就将此准则作为序言写入。对于工程伦理风险，潘建红教授指出随着现代工程变得愈加复杂、多样、综合，工程活动具有强烈的伦理意蕴，其中必然存在各种风险，而这种风险不仅仅是工程风险，更是伦理风险^①。所以“工程伦理风险”就是指工程活动中违反工程伦理最高准则的风险。也就是说，对于工程，只有做到服务人类、为社会和公众带来利益才可谓之为善，反之则会产生工程伦理风险并由此带来恶的道德评价。

2.1.3 自动驾驶层级标准

自动驾驶汽车的分类在国际上有着严格的标准——自动驾驶层级。美国高速公路安全管理局（NHTSA）将自动驾驶汽车分为五个层级，而美国机动车工程师学会（SAE）则将其分为六个层级，两者的分级标准大同小异，但 SAE 的标准在国际上更加通用，以下就是以 SAE 的层级标准绘制的简易表格。

层级	名称	特点
L0	无自动化	无任何自动化，一切驾驶操作均为驾驶者自身完成。但车辆可以提供警告和保护辅助功能，如紧急制动。
L1	驾驶支援	系统开始对车辆有主动的操控行为，例如自适应巡航、自动紧急刹、车道偏离车等辅助功能，但只能选取一项功能。
L2	部分自动化	系统可在特定条件下同时实现自动跟车、自动刹车等多项功能，但仍由人类驾驶员完成其他大多数驾驶动作。
L3	有条件自动化	一定条件下汽车才可以运行自动驾驶模式。无特殊情况，自动驾驶系统可完成所有驾驶操作，但驾驶员仍需保持一定警惕，以便接手处理系统提示或警告后的突发状况。
L4	高度自动化	人类驾驶员变得可有可无，车辆由自动驾驶系统完成所有的驾驶操作，人类驾驶员既可以选择解放双手也可以随时接管车辆，只在极其特殊情况下才需驾驶员接手。
L5	完全自动化	自动驾驶系统不受任何不利因素的影响，不论是何种道路、何种环境、何种场景，自动驾驶系统都能在没有人类驾驶员的干预下完成所有驾驶操作。

^① 潘建红,段济炜.面向工程伦理风险的工程师伦理责任与行动策略[J].中国矿业大学学报(社会科学版),2015,17(03):83-88.

从表格中各个层级的特点不难看出,随着自动驾驶汽车的层级提高,人类驾驶员在车辆行驶过程中的操作比重或者说重要性逐级降低,相反,自动驾驶系统在驾驶过程中的操作比重却逐层提升,直至取代人类驾驶员。因此,L4-L5 层级的自动驾驶汽车是本文的重点研究对象。

2.2 自动驾驶汽车的立法及伦理发展

自美国通用汽车公司在 1939 年的纽约世博会上提出自动驾驶系统的概念以来,各国对自动驾驶汽车的研发已有数十年之久。目前市面上拥有的自动驾驶汽车大多数是 L2-L3 层级的;L4 层级的自动驾驶汽车则是未来几年进入市场的主要汽车类型,也是现在绝大多数车企的研发目标;而对于 L5 层级的自动驾驶汽车,目前只能处于研发甚至是构想阶段,大多数专家认为仍需要很长时间才能成熟,但事物的发展总可能比专家预测的更快。

2.2.1 各国积极推进自动驾驶汽车立法

美国无论在自动驾驶汽车的研发或是立法方面都走在世界前列,始终对自动驾驶汽车的发展持支持态度。2011 年,美国 IT 行业巨头——谷歌公司开始在内华达州对旗下的自动驾驶汽车进行实路测试,经过大量的测试及数据收集,2012 年谷歌公司旗下的自动驾驶汽车便取得了美国首个自动驾驶汽车的许可证,与此同时,内华达州也是美国第一个允许自动驾驶汽车上路的州。此后,美国的加利福尼亚州、加州等州也对自动驾驶汽车的试行颁布法规。2016 年美国相关部门宣称:随着自动驾驶技术的快速发展,自动驾驶汽车的广泛应用正向我们走来。截至 2017 年美国已经有 20 多个州出台了自动驾驶汽车的相关法律,并从国家层面制定《自动驾驶法案》以统一各州之间关于自动驾驶汽车立法的不同。

德国是世界上著名的汽车强国,同样在自动驾驶汽车的立法方面处于领先地位。2017 年 6 月,德国联邦参议院修订了现有的《道路交通法》,将自动驾驶汽车的相关概念引入其中,建立了较为完善的权责制度,并允许各大汽车公司在遵守一系列特定条件下可以进行自动驾驶汽车的道路测试。这意味着大众、宝马等汽车巨头即将可以顺利地在国内的道路上进行自动驾驶技术的测试。这部法律是德国首部关于自动驾驶汽车的法律,在一定程度上为自动驾驶汽车发展扫清了法律障碍,极大激励了德国自动驾驶汽车产业的发展。除了美国、德国外,瑞典、英国、日本等国也纷纷大规模启动了自动驾驶汽车的测试计划。

中国在自动驾驶汽车的研发以及立法上虽晚于美国等国家，但也在积极跟进。国内互联网公司——百度从 2013 年开始研发自动驾驶汽车，2017 年 4 月对外发布“Apollo（阿波罗）计划”，宣称将会快速搭建一套属于自己的完整自动驾驶系统，2017 年 7 月，百度创始人李彦宏乘坐自家研发的自动驾驶汽车在北京五环上行驶，前往参加当年的百度开发者大会并为此还吃了一张罚单。同年 12 月，北京交通委正式印发了国内第一个关于自动驾驶汽车的管理规范，正式给北京地区的自动驾驶汽车路试做出了相关规定。紧接着，全国多地也相继出台相关政策。2018 年 4 月，国家相关部门还从国家层面首次颁布了自动驾驶汽车路测文件，体现出国家对自动驾驶汽车的高度重视和支持。

总体上看，全球自动驾驶汽车产业链已经初步形成，各国都已经认识到自动驾驶汽车是未来交通发展的趋势，应当通过立法予以鼓励其发展，并且从目前各大汽车制造商、主机厂、配套商的表现来看，自动驾驶汽车的发展远比我们想象中乐观，现已进入道路测试和商业化示范的阶段，自动驾驶汽车的具体落地时间可能会有所提前，2020 年或许就会有先行者脱颖而出。但无论怎样，自动驾驶汽车目前尚未被法律完全认可。

2.2.2 全球首部自动驾驶汽车伦理准则

2017 年 6 月，德国出台了全球第一部关于自动驾驶汽车的伦理准则，主动为自动驾驶汽车的发展清扫道德障碍，助力德国在自动驾驶汽车的发展上处于世界领先地位。这份伦理准则由众多科学家、哲学家、法学家以及其他利益代表等共同制定完成，一共包含 20 项条款。

该项准则首先明确自动驾驶系统的准入门槛：应用自动驾驶系统的必要条件是确保所造成的事故永远少于人类驾驶员。也就是说，只有当自动驾驶汽车发生事故的概率远小于人工驾驶汽车时，自动驾驶系统才允许被应用；同时在自动驾驶汽车行驶过程中，无论是自动驾驶系统还是人类驾驶员都应该严格遵守现有的道路交通法。其次，该准则也明确自动驾驶汽车在遇到危机情况时的价值排序：确保人类自身生命安全享有最高优先权。人类生命始终大于其它生命安全以及财产安全，在必要时，可以选择财物损失或其他生命损失来保护人类自身生命安全；当自动驾驶汽车在遇到无法避免的事故时，禁止自动驾驶系统基于对被撞者个人信息（性别、年龄、身份、种族以及身心健康等）而做出差异性行为；此外，该项准则还提出，在道德困境之下的决策不能被标准化，也不能事先被编入

自动驾驶系统中，而是交由有伦理意识及责任的人类驾驶员依赖于具体的实况做出选择；最后在责任认定方面，该准则提出应明确规定自动驾驶汽车内所有的驾驶情况，并在自动驾驶车辆内装备具有数据记录、行车记录的“黑匣子”，以便判断在发生事故时的责任方。

德国联邦交通部自动驾驶伦理委员会认为这些伦理准则应该作为指导原则编入自动驾驶系统编程之中。总体来看，这部伦理准则表明了德国对自动驾驶汽车的应用持有谨慎乐观的态度，支持肯定了自动驾驶汽车的发展，但在安全、人类尊严、个人决策自由以及数字独立等方面提出了相应要求。这部伦理准则德国乃至全球对自动驾驶汽车道德树立准则的破冰之举，其首创性意义重大，不仅为日后相关法律法规的制定和完善提供了一定的道德基础和道德依据，同时也大大促进了德国汽车公司对自动驾驶汽车的研发投入，对于自动驾驶汽车真正落地和实现产业化具有里程碑意义。

2.2.3 自动驾驶汽车的发展优势和前景

自动驾驶汽车之所以成为各国争相发展的工程，是因为其相对于现有的人工驾驶拥有巨大的优势，首当其冲的便是安全性。据世界卫生组织的调查显示，每年全球大约有 125 万人死于各种各样的交通事故，也就是说全球每天就有 3500 人因交通事故而不幸遇难，仅在 2018 年，美国就有 4 万多人死于交通事故，这些数据还不算因交通事故受伤的人数。根据相关研究表明，发生交通事故的最大杀手就是超速、酒驾、疲劳驾驶等人为因素，与之相比，自动驾驶汽车的优势就显而易见了：自动驾驶汽车比人类驾驶员拥有更多明亮的“眼睛”、灵敏的“双手”和清醒的“大脑”，它可以全方位的监测周围路况信息并且能根据这些信息做出快速反应，同时它也不会受限于人类的生理因素，例如情绪化、疲劳、分心等，所以理论上应用自动驾驶汽车可以大幅减少交通事故的发生概率。有研究表明，如果将美国道路上百分之九十的人工驾驶汽车替换成高层级的自动驾驶汽车，那么每年将会减少将近 3 万的人员死亡。由此推算，当全球普及自动驾驶汽车之后，每年将会拯救数十万甚至上百万条生命，这个数字是相当庞大的。

除此之外，自动驾驶汽车的另一大优势就是解放双手，提高人类生活质量。相对于传统的人工驾驶而言，随着自动驾驶层级的提高，人类驾驶员的作用越来越小甚至消失，人类驾驶员可以逐渐摆脱人工驾驶中的紧张、疲劳等状态。在 L4-L5 级别的自动驾驶汽车中甚至都可以不需要驾驶员，原本的驾驶员可以安心的

坐在后排尽情享受闲暇时光或处理私事。另外，发展自动驾驶汽车受益的不仅仅是驾驶员，还会惠及老年人和残疾人等社会弱势群体，原本他们因年龄或者身体条件限制无法人工驾驶汽车自由出行，但自动驾驶汽车的发展可以极大帮助他们走出这种困境。

随着自动驾驶汽车的发展，我们完全可以预见未来道路交通的样子，道路交通井然有序，通行效率极大增加，现代社会的交通堵塞和停车难问题得以有效解决。由于自动驾驶系统拥有极高的数据获取能力和数据处理能力，能在保证安全的前提下尽可能提高行驶速度和缩小车辆之间的安全距离，并且自动驾驶系统不会出现类似人类驾驶员的恶意超车等不文明现象，这将极大提升道路交通的有序化。并且在未来高速网络、大数据的支持下，自动驾驶汽车甚至可以完全计算好红绿灯的通行时间，有效增加道路的通行率，实现一路畅通无阻。而在泊车方面，自动驾驶汽车则可以轻松实现人先下车，车自动寻找车位；人要上车，车自动驶向人。

2.3 自动驾驶汽车发展中的伦理风险

自动驾驶汽车的发展着实令人欣喜，自动驾驶汽车的发展前景也令人期待，但随着我们对自动驾驶汽车的愈加了解以及各类自动驾驶事故的发生，其存在的伦理风险则令我们担忧。

2.3.1 侵犯人的隐私权的风险

我国 1986 年的民法通则并未提及隐私权，但在今年备受瞩目的民法典中首次明确了隐私权，将其纳入人格权编中。这一变化不仅体现了人们保护隐私的意识和需求在不断增强，还体现了国家对公民隐私安全的高度重视。新颁布的民法典就对隐私做出了明确规定，隐私就是自然人的私人生活安宁和不愿为他人知晓的私密空间、私密活动、私密信息。而隐私权则是指我们具有隐私依法不被他人侵犯的权力，具有决定是否公开个人隐私或允许其他人介入的权力，以及决定公开和介入的程度和范围。

但在自动驾驶汽车的发展中，人的隐私权有着被侵犯的风险。由于自动驾驶汽车的发展必须依赖互联网、大数据、云计算等信息技术，以便获取精准的道路信息、处理信息数据。此外，根据首部自动驾驶汽车的伦理准则要求，紧急情况下必须确认车类人员情况以指导车辆做出决策，并且还应在车内配备储存数据

和行车记录的“黑匣子”。所以使用自动驾驶汽车的正常使用须对车内外的情况进行实时监控和相关数据记录，并且这种监控和记录是用户无法拒绝的，因为一旦拒绝，自动驾驶汽车将无法启动。与此同时，随着万物互联时代的到来，手机和汽车之间的联系也会愈加紧密。如此一来，自动驾驶汽车就承载着用户的众多隐私信息。而现代信息技术的公开性和易窥性使得个人隐私极易成为他人窃取的对象，导致个人的隐私易遭泄露、隐私权易被侵犯。

在民法典关于隐私权和个人信息保护的表述中，我们可以发现知情同意原则始终贯穿其中，也即对涉及个人的私人信息的搜集只有当权利人知情同意后方可进行，这一原则在 1974 年美国通过的《隐私法案》中同样得以体现。但这条原则在自动驾驶汽车上似乎显得有些形同虚设，毕竟自动驾驶汽车想要正常使用就必须采集用户相关的隐私信息，例如位置信息、监控信息等。可以想象，在高层级的自动驾驶汽车上，用户在不法分子眼中很有可能就是一个“透明人”，在违法操作下，其各种隐私信息例如个人身份、乘车的起点和终点、甚至连车内情况都会一览无余。这种情况下，公民的隐私已被泄露、隐私权已被侵犯。此外，侵犯人员还可以根据这些隐私信息获取更多的隐私信息，例如下车的终点是医院则可能是因为生病、是学校则可能是接送孩子、是银行则可能是为了存钱取钱等，甚至根据监控信息深度分析以获取你患了何种病情、你的孩子就读哪所学校、你的收入情况等。这种可能严重侵犯了人的隐私权，让人细思极恐。

鉴于此，在自动驾驶汽车的发展过程中保护人的隐私权就显得尤为重要。保护人的隐私权就是保护人的自由和尊严，这是一项最基本的社会伦理要求，也是人类社会文明进步的重要标志。从尊重人的角度来看，保护人的隐私权是十分重要的，因为我们对于个体自主与身份的尊重，有一部分是与控制他人对我们的信息所知多寡并由此控制我们与其关系亲密度的能力紧密相关的。而从工程伦理学的角度来看，侵犯人的隐私权与工程伦理的最高准则相违背，在道德上是恶的行为。

2.3.2 威胁人的生命危险的风险

随着优步和特斯拉公司的自动驾驶汽车纷纷出现自动驾驶事故，自动驾驶汽车与人工驾驶汽车相比最大的优势——安全性，便也成为自动驾驶汽车发展中存在的最重要的风险，并且这种风险直接威胁到人的生命安全，严重违反了促进人类健康、安全、福祉的工程伦理最高准则，所以这也是自动驾驶汽车发展中

最为严重的伦理风险。

人们对未知的恐惧远大于已知，自动驾驶汽车事故比人工驾驶事故更让人担忧。人工驾驶模式中车内人员的生命安全牢牢掌握在人类自己的手中，而在高层级自动驾驶模式中，人类驾驶员无需控制车辆，此时车内人员的生命安全则托付于自动驾驶系统，而人们永远不知道自动行驶的车辆在下一秒是否会出现系统故障或零部件故障。此外，自动驾驶系统和电脑操作系统一样，易成为黑客的攻击对象，一旦被黑客攻击成功，自动驾驶汽车就变成其手中得力的犯罪工具，所产生伤害的风险远远超过电脑操作系统，极大威胁着车内人员和公众的生命安全，比如黑客可以操纵自动驾驶汽车破坏公共秩序，进行财产偷盗等违法行为，甚至故意杀人、定点爆破等恐怖行为，并且这类犯罪具有高技术性和较强隐蔽性，所以侦破难度也比较大。

其次，哲学界著名的“电车难题”发生的可能性也极大威胁着人的生命安全，这也是自动驾驶汽车的发展过程中难以绕开“电车难题”的重要原因。“电车难题”是哲学史上著名的道德难题，此实验做出如下假设：你是一名电车司机，现在你所驾驶的电车正以一定的速度行驶在既定的轨道上，此时突然发现在轨道的尽头有五名工人正在施工，而右边的侧轨上只有一名工人施工，这时你发现刹车失灵无法令电车停下，但是方向盘没有坏，只要你转动方向盘就可以将电车转到侧轨上。此时此刻，你会作何选择。除此之外，由“电车难题”衍生出诸多类似难题，比如电车在行驶过程中，突然前方有一行人快速闯入，这时电车同样无法及时刹车，你仍将面临两种选择，要么保全自己继续前进碾压行人，要么牺牲自己转向一侧的墙体，面临这种情况你将如何进行道德选择，若行人是天真无邪的孩子，你又该做出何种道德抉择。传统的道德难题备受争议，而新的难题接踵而来，当传统道德难题中的电车变成现代自动驾驶汽车时，我们又该如何回答自动驾驶汽车做何选择：是应该撞向右侧无辜的一名工人，还是选择按照既定的路线撞向五名工人；是应该保全行人牺牲车内用户，还是应该撞向行人从而保全车内用户。

面对“电车难题”等道德难题就是面对生命抉择，对此奔驰公司曾尝试主动破解。奔驰方面表示，在面临车内乘客与车外人员的生命安全都受到威胁的情况下，如果经自动驾驶系统计算确定只能挽救一个人时，系统会优先选择保护车内乘客，奔驰公司这种自家用户生命安全至上的行为立即引起了社会舆论的轩然大波。许多公众认为这种不惜一切代价保护车内人员生命安全的行为就等同于轻视甚至漠视他人的生命安全，并且奔驰公司也无权做出生命抉择。事后，奔驰

公司立即表态其目标是“百分之百的避免事故”而不是做出道德选择，风波才得以逐渐平息。所以面对道德难题，没有哪家企业愿意搬起石头砸自己的脚。若企业不公布自动驾驶汽车的道德决策设置，那么公众将失去知情权、企业则会受到道德质疑；若公布自动驾驶汽车的道德决策设置，无论何种设置都会将遭受公众的道德批判，直接影响企业形象与经济利益，甚至可能还会被不法分子所利用，例如事先谋划道德两难情景，有计划地让自动驾驶汽车身处其中，从而实现其蓄意杀人的犯罪行为并掩盖其罪行。

2.3.3 引发伦理责任空场的风险

全球范围内频发的自动驾驶事故使得责任的归属问题变得亟待解决。不同学科、不同领域、对责任的理解各有不同。在西方文化中，责任通常是与法律和道德领域产生联系的，一个所谓“法律责任”，一个所谓“伦理责任”。虽然伦理责任与法律责任有着本质区别，但类似于道德与法律，它们之间更多的是相互交融。在伦理学中，责任一般指伦理责任，其基本特征是善良意志不仅依照责任而且出于责任而行动^①。

在传统人工驾驶事故中，若车辆本身不存在任何缺陷，那么事故的责任主体就是人类驾驶员。这是因为在传统的人工驾驶模式中人类驾驶员对汽车享有百分之百的主动性，事故的发生纯粹是由于人类驾驶员的相应操作所引发的，所以人类驾驶员理应为事故承担责任。但是在自动驾驶汽车上，车辆的行驶由人类驾驶员和自动驾驶系统同时掌握，随着自动驾驶层级的提高，自动驾驶系统在逐步提升对车辆的控制权，人类驾驶员对汽车的主动性逐步减少甚至消失。与此同时，自动驾驶层级的逐级变化也引起人类驾驶员角色的改变，即从掌控者变成合作者再变成旁观者。责任伦理学的观点指出，责任依附于角色，角色永远与责任联系在一起，对角色的认同也就是对责任的认同^②。基于这一理论，人类驾驶员的责任也应该随着自动驾驶层级的提升而逐步减少甚至消失，而减少或消失的那部分责任应当由自动驾驶系统也即车辆本身来承担^③。

若将此理论应用到优步和特斯拉的自动驾驶事故中，由于发生事故的自动

^① 李正风,从杭青,王前.工程伦理[M].北京:清华大学出版社,2016:50-52.

^② 程东峰.角色论——责任伦理的逻辑起点[J].皖西学院学报,2007(04):1-7.

^③ 负兆恒,李建清.“技术中介”视阈下的角色与责任变化——以自动驾驶为例[J].自然辩证法研究,2018,34(02):37-41.

驾驶汽车均未达到 L5 层级,所以责任应由车辆驾驶员和自动驾驶系统共同承担,并根据层级高低分配责任的多少。但如何让自动驾驶系统来承担责任则是一个新的难题,根据“道德物化”观点,这个责任自然由工程师(自动驾驶系统设计者)来承担^①。因为目前的自动驾驶汽车虽然可以做到一定程度上自我决策,但实际上这种行动和决策都是其编程系统的现实体现,也就是说这种决策行为其实是工程师的道德体现,所以他们理所应当作为责任承担者。此外,不少人指出优步和特斯拉公司应承担一定甚至全部的责任,因为在自动驾驶汽车发生事故时正处于自动驾驶模式,并且车内驾驶员无违规或不当操作,所以事故的发生是车辆本身问题导致的,而车辆是由优步、特斯拉公司生产的,因此他们理所应当为事故负责。

由此看来,自动驾驶汽车事故存在分散责任或多人责任现象,也即涉及众多责任主体,每个责任主体都负有一定责任。而这种现象恰好引发了伦理责任空场的风险,因为当事故责任降临在任何一方时,根据人类的“趋利避害”心理,个人总会以法不责众或不公平、不合理等理由来逃避承担责任,所以要求人人负责所导致的结果恰恰是无人负责。这不仅是道德上的恶,更可能进一步产生危害公共安全的风险,因为一旦自动驾驶事故成为了“无法之地”,极易出现有人制造风险却无人对风险负责的现象,使得自动驾驶事故更加频繁发生,形成恶性循环。

^① Verbeek P P. *What Things Do: philosophical reflections on technology, agency, and design*[M]. The Pennsylvania State University Press, 2005: 234.

第3章 自动驾驶汽车发展中的伦理风险成因分析

自动驾驶汽车作为新生技术的产物和庞大工程，在其发展中必然会存在各种伦理风险，这些伦理风险是由多方面原因造成的。首先，自动驾驶技术自身的局限性使得自动驾驶汽车在其发展过程中不可避免的发生碰撞事故，而道德难题的现实性、道德评价标准的不对称性使我们必须要直面各种伦理风险；其次，自动驾驶汽车的道德决策是具有特殊性的，后果论与义务论之间的道德决策分歧使得道德难题始终悬而未决，而道德决策的决定权归属争议又将道德两难困境变得错综复杂；最后，由于各种技术观点为自动驾驶事故中的不同伦理责任主体提供了逃脱责任的说辞，使得自动驾驶事故容易陷入伦理责任空场风险。

3.1 自动驾驶汽车伦理风险具有客观性

自动驾驶汽车的发展过程中产生各种伦理风险是具有客观性的，这种客观性与普遍性依次体现在自动驾驶技术本身的局限性，道德难题的现实性以及道德评价标准的不对称性。

3.1.1 技术本身的局限性

人工智能机器的伦理选择风险本质上是由技术本身造成的^①。由于自动驾驶技术甚至人工智能技术都未成熟，比如现有的技术还未能精准识别微小物体、深度伪装技术等现代技术同样也干扰着自动驾驶汽车的识别系统，这些情况都使得自动驾驶汽车在行驶过程中容易出现误判道路信息从而发生意外事故。同时，无法预测的零部件或自动驾驶系统故障也会导致自动驾驶汽车在行驶过程中出现异常操作，即便这种异常操作持续时间十分短暂，但对于驾驶行为而言，这足以导致交通事故的发生。此外，由于自动驾驶汽车极其依赖各种信息技术，所以黑客和病毒的存在也极大威胁着自动驾驶系统的正常运行以及个人隐私安全。

除此之外，自动驾驶技术还排除了紧急情况下的人车切换的可能性。有人认为，在紧急情况下如面临道德难题，将主动权交还给人类是最好的解决办法，但在自动驾驶汽车上这种可能性则是渺茫的。首先，紧急情况的发生就在毫秒之间，

^① 苏令银.能将伦理准则嵌入人工智能机器吗?——以无人驾驶汽车为例[J].理论探索,2018(03):38-45.

人们不可能在这段时间内紧急接手操控汽车。其次，即使自动驾驶汽车能够预测紧急情况的发生并预留时间给人类驾驶员来接管，那么它一定能自行避开而不是交人类处理。最后，自动驾驶汽车的设计初衷之一就是使人们解放双手、享受生活，人车切换的机制也显然有违其设计初衷，未来高层级的自动驾驶汽车内可能没有方向盘、刹车等部件。可见，自动驾驶技术的局限性使得自动驾驶汽车在其发展中必不可少地存在各种伦理风险。

3.1.2 道德难题的现实性

有人指出，“电车难题”等道德难题出现在自动驾驶汽车上是不现实的。首先，单纯来看“电车难题”，这只是哲学家提出的思想实验，并没有任何相关记载表明在社会生活中发生过。其次，由于自动驾驶车辆自身集成了大量精密的传感装置、监控装置以及高速的信息网络系统，自然情况下，在自动驾驶汽车正常行驶的过程中不可能突然身陷“电车难题”。

的确，自动驾驶汽车在自然状态下遭遇道德难题的概率确实很低，但由于技术本身的局限性使得非自然状态下遭遇道德难题的概率则会显著提升。其次，自动驾驶汽车目前处于发展阶段，距达到 L5 层级的无人驾驶仍有相当长的时间。在这段过渡时期的道路交通仍是由人工驾驶汽车和自动驾驶汽车混合组成，如此一来，自动驾驶汽车容易受到人工驾驶汽车的不确定性影响，也使得道德难题的发生概率相对提高。虽然随着现代技术的不断发展和进步，技术的安全性逐步提升和故障率逐渐降低，使得自动驾驶汽车遭遇道德难题的概率大大降低，但我们仍不能忽略这些非人所能预料的不可控因素，在自动驾驶汽车正式走进人类生活之前，我们必须直面道德难题，考虑车辆如何适当处理道德两难情境。正如美国运输安全委员会主席克里斯托佛·哈特(Christopher Hart)指出那样：美国的相关部门必须制定伦理规范，以处理自动驾驶汽车在即将撞向失控的卡车时，或迎头撞上或冲向行人的事件，因为这种道德决策是不可避免的。

实际上，在自动驾驶汽车的发展过程中考虑道德难题并不代表它一定会发生，而恰好是预防它发生。由于自动驾驶汽车在数据处理与计算等方面比人类更具有优越性，在任何紧急情况下所做的决定都不会被肾上腺激素所干扰，在面临道德难题时能在最短的时间内计算出最多的行动可能，并且做出精确的驾驶操作，这可以有效地降低道德难题发生的概率甚至可以避免其发生。所以在自动驾驶汽车的发展过程中将道德难题纳入考虑并不是庸人自扰。

3.1.3 道德评价标准的不对称性

如果未来高层级的自动驾驶汽车具备道德能力，可以在危机情况下自行做出道德选择，我们将会发现一个有趣的现象：人类自身和自动驾驶汽车的道德评价标准是不对称的，或者说是人车之间的道德地位是不对等的。这是因为人类具有固有的局限性，易受情绪等众多因素影响，无法像自动驾驶汽车一样对驾驶行为进行精准的控制，所以很多情况下人工驾驶事故通常被认为是超出预计的。在道德难题中的道德决策则更加如此，基于本能做出的道德决策无论后果如何都相对可以被理解。但对于自动驾驶汽车而言，人们对其道德要求会更加严格，因为技术的发展使得自动驾驶汽车具备人类本身无法做到的各种驾驶操作，大大突破了人类自身的局限性，相对于人类而言更有能力应对行驶过程中可能出现的各类情况，所以自动驾驶汽车理所应当拥有更高的道德意识和道德水平。同时，由于自动驾驶汽车的程序是在事故发生前的很长一段时间进行设定的。从行为属性来看，自动驾驶汽车所造成的伤害在某种意义上是有预谋的、故意的^①。因此自动驾驶汽车所承受的道德责任和道德责备都相对更加严厉。一般来说，人们谴责自动驾驶汽车的作为少于不作为，比如在车内无乘客时，人们会倾向于车辆做出功利主义选择。事实上，自动驾驶汽车作为人类的知识劳动产物，人们对其道德期望高于自身并无不当。从事机器人与人工智能伦理研究的学者也普遍认为机器人的道德水平、道德标准应该比人类更高^②。

不仅仅是人车之间道德评价标准不对称，在人工驾驶或低层级的自动驾驶汽车发生事故时，我们同样可以看到人与人之间的道德评价标准也时常出现不对称。当事故发生在自己身上时，即使由于自己不当操作所导致的，但是由于人们的“趋利避害”心理往往也会想尽办法为自身行为辩解。但是同样的事故发生在与自己无关的人身上时，很多人的评判标准却不那么宽容，同样的理由则被认为是逃脱责任的一种说辞。也就是说，作为当局者，许多人倾向于认为伤害发生的原因是自身局限性和驾驶技术有关，而跟道德品格或道德责任无关或关系不大，而作为旁观者却时常站在道德高点以高标准、严要求来看待他人的驾驶行为。

^① 谢惠媛.民用无人驾驶技术的伦理反思——以无人驾驶汽车为例[J].自然辩证法研究,2017,33(09):39-43.

^② 杜严勇.论机器人道德能力的建构[J].自然辩证法研究,2018,34(05):43-48.

3.2 自动驾驶汽车道德决策机制不完善

道德难题使得自动驾驶汽车在发展中遭遇道德两难困境，这种困境将会威胁人的生命安全。实际上，道德两难困境实质上源于对不同道德决策的分歧，而分歧的源头又来自于古老的两种道德学派。

3.2.1 不同道德学派间的道德决策分歧

面对“电车难题”等道德难题，什么才是正确的道德决策。这是引起道德两难困境最为重要的原因，而产生分歧的源头则主是两种道德学派——后果论与义务论。后果论聚焦于行为的后果，义务论则更为关注行为本身，而当单一的道德规范在两种或多种价值观念之间发生碰撞时，则会产生道德选择的两难困境。

后果论以边沁的功利主义为代表，他指出道德和立法的原则应该遵循“最大幸福”原则，也即最好的行为应该是给最大多数人带来最大的幸福。幸福是边沁的功利主义的内涵规定。所谓功利，也就是幸福，而幸福也就是快乐。边沁认为，人之本性就是趋乐避苦。所以功利主义者判断一种行为正确与否的标准就是看其产生的后果是否能增进幸福，如果这种行为的结果有助于增进幸福，则这种行为是正确的，否则就是错误的。当然，他们所说的幸福不仅仅是当事人自己的幸福，更是“最大多数人的最大幸福”。功利主义聚焦于行为的后果，以行为的后果来判断行为是否为善。若在对自动驾驶系统进行道德算法预编时采用功利主义：只要自动驾驶汽车的操作行为能够使得最大多数人获得最大幸福且损害尽可能小，那么这种操作行为便是可以执行的。如此，当自动驾驶汽车在遇到“电车难题”时，自动驾驶系统在行动或决策之前会评估不同决策可能带来的后果，而对自动驾驶系统而言，行动的后果好坏与否是判断其行为是对是错的唯一标准^①。因此，在不明确潜在的被撞者身份的情况下，自动驾驶系统理所应当的选择牺牲人数少的一方来拯救人数更多的一方，因为这种选择能够产生最大的幸福和最小的伤害，所以这种道德决策应当被视为是正确的。

义务论者的观点则与之相反，他们指出人人生而平等、尊重生命是最基本的道德规范，所以绝不能以拯救多数人生命为理由而牺牲少数人的生命。义务论者强调，行为是否得当不应仅仅依据行为产生后果的好坏来判定，行为本身也是具有道德意义的，行为本身是否遵守了道德准则可以帮助我们判断行为是否得当。

^① 孙保学.自动驾驶汽车的伦理困境——危急时刻到底该救谁[J].道德与文明,2018(04):34-39.

我们可以看出,义务论者们更加重视行为的动机,一个行为是否善良,是否符合道德,不是看行为的后果,而是看其是否出于善良意志。所谓“善良意志”,也就是善良的意愿,或动机善良,善良意志之所以善良,并不在于其行为能产生好的后果,而是在于它本身就是善良的。康德是义务论的代表人物,在他看来,人是理性的存在,人的自由意志就是要实践道德法则,所谓道德法则,就是能够被无条件遵守,在任何时间、任何场合、任何地点、对任何人都具有约束力^①。为遵循“心中的道德法则”,康德强调对道德律令的理性自觉和自我约束,即道德自律:行为的出发点要遵循道德法则。从这一层面上来看,如果不主动伤害他人是一条绝对的道德准则,那么当自动驾驶汽车在遇到“电车难题”时,无论如何自动驾驶系统都不应该转动方向撞向人数少的一方来拯救人数多的另一方,即使这种行为的后果是牺牲五个人。

3.2.2 自动驾驶汽车道德决策的特殊性

从不同道德学派之间的道德决策争议中不难看出,自动驾驶汽车的所做出的道德决策是极为特殊的,那就是必须要在两种“恶”之间做出抉择,不论做出何种选择,最终不外乎是你死我亡的结果。这种道德决策与公交车让座不同,无论选择让位于老弱病残孕其中的任何一方都会产生积极效应。其实,道德难题的本质就是发生在同一共同体成员之间的正当合理利益却无法同时兼顾,只能被迫择其一伤之。例如在“电车难题”中,无论是前方的五名工人还是侧轨的一名工人,我们不能说哪一方应该被撞,他们都拥有着合理正当的利益诉求,也就是不被撞,但是被给予的选择是不能两者兼顾的,无论哪种选择都是以牺牲一方利益为代价来保护另一方的利益。其他道德难题也同样如此,要么保全自己碾过行人,要么牺牲自己保全行人,任选其一带来的都将是道德遗憾,并不会因此产生积极效应。

此外,我们还应注意到自动驾驶汽车的道德决策具有远离真实情境决策的特殊性。传统的道德难题将人们置身于事故即将发生之际,不足以形成一个深思熟虑的判断空间,人们需要基于非常有限的信息做出瞬间决定。这种情况下,人类驾驶员只能以纯粹的本能行事,即使决策后果非常糟糕,但道德上也应该被视为可接受的^②。也就是说,当我们看到一个突然发现自己处于“电车难题”中的人

^① 甘绍平.应用伦理学的论证问题[J].中国社会科学,2006(01):135-145+208.

^② 和鸿鹏.无人驾驶汽车的伦理困境、成因及对策分析[J].自然辩证法研究,2017,33(11):58-62.

类驾驶员时,我们并不会严格要求他遵循某种道德准则做出相应决策,也不会事后对其进行过分的道德责备,即使他的选择不符合我们自己的道德理念。相反,我们可以理解这种困境的本质、理解在紧急情况下基于本能所做出的道德抉择。但对于自动驾驶汽车而言,自动驾驶程序是在事故发生之前就已经设计完成,所以在决策和事故发生之间具有一段足够长的时间差,这时人们是置身于事故发生之外、自动驾驶系统设计之中,这就意味着人们不仅需要指导一辆自动驾驶汽车如何在整个可预见的情景中采取行动,而且也要为不可预见的情景制定指导原则。通俗来讲,人们必须在自动驾驶汽车遭遇道德难题之前就“告诉”车辆应该怎么做。

所以随着自动驾驶汽车的引入,“电车难题”的道德决策性质发生了变化,只要伤害发生,其后果不能被认为是偶然的而是事先确定的。从这个意义上来说,这种决策是蓄意为之,因此将会面临极大的道德质疑和批判。与此同时,由于存在道德决策的时间差,自动驾驶汽车的道德决策应该由谁来决定则是一个新的问题。

3.2.3 道德决策的决定权归属存在争议

自动驾驶汽车是一个庞大的工程,涉及多方利益,而当个人利益和集体利益相冲突时,就引起了自动驾驶汽车的道德决策由谁决定的争议。一方面,社会作为一个整体需要每个社会成员让渡出一部分利益,从而满足集体的利益;另一方面,每个人都想满足自己的利益、满足自身的个性化需求从而实现自主发展。实际上,个体诉求与集体利益的冲突之处往往是道德难题的高发地^①。尤其是当这种利益涉及人的生命安全之时,任何决策机制都会顾此失彼。

一种观点认为道德决策的决定权应归属于个人,即允许使用者在使用自动驾驶汽车之前预先设定好相关的道德决策设置,决定自动驾驶汽车对其生命安全的重视程度,例如:不计任何代价保护自己的生命安全,或可以适当承担一部分代价来保护他人的生命安全,甚至牺牲自己拯救其他生命。个人的决策机制充分体现了人的自主性,但仍然存在不少缺点。首先极易容易出现“囚徒困境”现象,也就是说使用者即使在知道适当让渡部分个人利益会使得社会整体利益最大化的前提下,依旧会选择自身利益最大化。根据心理学研究显示,大部分人在可以自行选择的情况下都会追求自身利益最大化,而人人选择自身利益最大化

^① 孙保学.自动驾驶汽车事故的道德算法由谁来决定[J].伦理学研究,2018(02):97-101.

的选择结果却是社会整体利益最小化。其次,这种远离道德现场的决策机制往往会使得使用者事先深思熟虑的道德决策不同于自身原本的本能反应,就像很多人事先可能不会想着为了他人安危而牺牲自己,而实际上当看到有人失足溺水时,很多人都会不顾自身安危去营救他人。最后,这种决策机制的操作可能性比较小,由于不同的人有不同的道德观、价值观,而且对于道德选择的程度、深度的要求也不尽相同,要自动驾驶汽车的道德选项种类与成千上万的人精准相匹配显然有些难度。

另一种观点则认为道德决策的决定权应归属于集体,也即自动驾驶汽车的道德决策应由众多利益共同体协定并成为每辆汽车的默认设置。契约主义为不同主体之间的利益冲突提供了一种解决方案,那就是所有人在满足自身利益的前提下自愿签订契约以制定共同适用的规则,这种方式突出了不同主体利益的平衡性、对等性与相互性^①。也就是说,我们可以将道德决策交由用户、工程师、生厂商、政府等众多利益共同体一起决定,从而形成一种基于自愿的满足多方利益的契约,应当被所有人遵守,每辆自动驾驶汽车也应该编码这种由集体共同制定的道德决策。这种决策机制虽然符合“最多数人的最大幸福”原则,满足集体利益最大化的需求,但同样存在不少缺点。首先这种机制没有充分尊重个人的自主性,每个人都应该在法律允许的范围内拥有足够的自主权利,尤其是在面对生命安全之时,没有人能替他人做出道德决定。其次自动驾驶汽车在遇到道德难题时,所做出的道德选择实质上仍是人类自身的价值取向,而人类社会之所以缤纷多彩的重要原因之一就是价值观念具有多样性,如果将所有自动驾驶汽车的道德选择设置成一样的,那么就淡化甚至抹去了人类价值观念的多样性。最后,这种决策机制同样难以实现,因为大多数人都会为了个人利益固执己见,并且在生死攸关的利益面前更不会让步,使得达成共识的契约难以形成,即使勉强形成也会导致伦理责任空场的出现,毕竟形成契约的每个利益相关者都应该为此负责。

3.3 自动驾驶汽车伦理责任主体不明确

从本质上说,自动驾驶汽车是一种技术人工物,长久以来,人们对技术的认识以及技术价值的认识存在着较大争议,对技术人工物的伦理地位也各有说法,这些都将导致在自动驾驶汽车事故中出现伦理责任空场的风险。

^① 甘绍平,余涌.应用伦理学教程[M].北京:中国社会科学出版社,2008: 32-34

3.3.1 技术工具论成为推卸责任的说辞

技术工具论是建立在常识基础上的技术理论，十分容易被人理解和接受。工具论者认为技术仅仅是使用者手中纯粹的工具而已，它无所谓善恶、没有价值负载，是中立于善与恶之间，善者可以用之为善，恶者可以用之为恶。就像面对一把刀，善人可以用它来切菜，而恶人则用它来杀人。正因为技术本身只是外在于人的工具，不具有自主选择性，人才是做出选择的主体，所以技术本身不存在道德上的善恶，它的判断标准只是有效或者无效，而所有的结果应该取决于其服务的对象利用其作何种目的或者置于何种条件之下^①。

这种认为技术就是工具、工具是中性的、结果是技术之外导致的观点同样受到不少学者的支持，尤其自从工业革命以来，技术工具论的观点在技术人员群体中根深蒂固，时至今日仍受到不少人的认同和赞许。在自动驾驶汽车的发展过程中，技术工具论深受自动驾驶系统的设计者和自动驾驶汽车的生产商的追捧，甚至在自动驾驶汽车的生产活动中成为他们的价值观念。因为他们不仅可以用这种屏蔽技术价值负载的观点为自己的道德开脱，而且还能为其推卸责任提供有力的说辞。

这种观点在自动驾驶汽车的设计和生产过程中是具有危害性的，既然技术工具论认为技术只是工具，而工具只具有功效性，它与伦理道德无涉，那么在自动驾驶系统的设计和自动驾驶汽车的生产过程中，工程师和生产商根本无需考虑其伦理道德维度带来的问题，甚至不用思考自动驾驶汽车的相关功能是否违反了伦理规范和道德要求^②。其次，由于技术本身无善恶，善恶的结果完全取决于技术使用人，所以在设计者和生产者的意识中真正应该为自动驾驶汽车事故负责的是车辆的使用者，而他们只是技术的设计者和生产者，他们的工作只是将技术完成和产品做好，无须为自动驾驶汽车事故所造成的伤害承担伦理上的责任。因此，工程师和生产商通常用此理论来躲避责任之箭，并将责任全部推卸给自动驾驶汽车的使用者。这样一来，技术工具论便成为了责任之箭的挡箭牌，为他们提供道德辩护。这是自动驾驶系统的设计者以及自动驾驶汽车的生产者伦理意识淡漠和推卸责任的一个重要因素。

^① Jaspers. *Origin and Goal of History*[M]. New Haven:Con. Yale University Press, 1953: 115.

^② 龙翔.浅析工程师伦理责任缺失的认识论根源[J].自然辩证法研究,2010,26(02):56-61.

3.3.2 技术自主论成为逃避责任的借口

19 世纪以来,技术的突飞猛进对人类社会的生活方式产生了翻天覆地的改变,人们对技术的观点也随之改变,其中抱有“技术就是天命”的观点大有人在,基于此种观点产生了最具有影响力之一的理论——“技术自主论”。与技术工具论不同,技术自主论认为技术的发展以及后果不受任何外部因素控制,而完全取决于技术本身,技术是一个完全依赖自身的有机体,它的发展有其客观逻辑规律性和内在自主性。

哲学家埃吕尔是技术自主论的代表性人物,他认为指出随着现代技术的极速发展,人类逐渐被技术所包围,人类对技术环境的依赖已胜过对自然环境的依赖,并且这种技术不再可预见,人类最终将会作茧自缚、完全臣服于技术。他还提到,未来的技术是不需要人类介入、也无法控制的,技术也不会受到社会因素的制约。与此相反,所有的社会因素诸如经济、政治、文化等都将为技术服务,技术将成为人类生活的质量和社会制度等性质的决定性因素。一言以蔽之即社会中的一切都是技术的奴仆。当代美国技术自主论学者莱姆认为,技术工具论将技术作为工具按道德规范来评价和使用是极其错误的,这与事实大相径庭,因为我们的道德观念实际上是由技术本身产生的^①。所以在埃吕尔和莱姆等技术自主论者看来,技术的发展不会受到外界因素包括伦理道德的约束,而恰好相反,作为推动社会变更的力量,技术将决定和支配人的道德观念和社会状态^②。

回到自动驾驶汽车事故中来,技术自主论则为人们逃避伦理责任提供了强有力的借口。如果人们认为成熟的自动驾驶技术是完全自主的,不受道德等其他因素的影响,这就使得人们将自动驾驶汽车的研发及使用过程与伦理道德的思考截然分开,从而导致缺乏责任意识。其次,技术自主论者将技术活动引起的负面后果归咎于技术独有的本质属性上,认为事故责任应该归咎于自动驾驶技术或者自动驾驶汽车本身。也就是说,当一辆成熟的自动驾驶汽车发生事故时,人类是无罪的,自动驾驶技术或者自动驾驶汽车才是真正的责任主体。这种理论为自动驾驶汽车的生产者、自动驾驶系统的设计者、自动驾驶汽车的使用者等提供了逃避承担责任的借口和辩护的依据,将自动驾驶汽车事故的责任主体推给自动驾驶汽车本身,使得在自动驾驶汽车发展过程中不得不回答一个问题:技术人

^① (德)拉普.技术哲学导论[M].刘武等译.长春:吉林人民出版社,1988:111.

^② 龙翔.浅析工程师伦理责任缺失的认识论根源[J].自然辩证法研究,2010,26(02):56-61.

工物是否能够作为伦理责任主体。

3.3.3 技术人工物的伦理地位模糊不清

从技术本质上来说,自动驾驶汽车就是一种技术人工物。那么这种技术人工物应该依旧被看作是“物”,还是应该被视为道德行为体,具有相应的伦理地位并且承担相应的伦理责任。

在技术人工物的伦理地位研究中存在一个标准观点:作为道德行为体应严格满足某些特定的条件,如自由意志、理性或自治、非凡的意识等^①。代表人物之一的沃森(Richard Watson)指出,自我意识、拥有理解道德原则的能力、具有遵守或者拒绝某些特定行事原则的意向及能力、能够理解特定的义务原则以及拥有一定的身体条件或者潜能以确保能够履行相应义务,是技术人工物具备伦理地位的充分必要条件,而自我意识则是其中最为重要的特征^②。从这个层面来讲,由于现在以及概念上的各层级自动驾驶汽车都未拥有自我意识,所以不能被称为道德行为体,也不具备伦理地位。其实,大部分公众也保有同样观点,他们认为将自动驾驶汽车视为具备伦理地位的技术人工物,从目前以及可预见的未来来看是不可行的,因为只有当一个行为体做出了某种行为而受到赞扬或者批评并因此承担道德责任的时候,这样的行为体才是道德行为体从而具备伦理地位^③。而目前的自动驾驶汽车以及其他技术人工物的道德行为都只是人类编程的结果,它们只是人类的道德执行工具。或者说是人类将自己的道德原则强制赋予自动驾驶汽车,它们只能选择被动执行。此外,有人指出如果承认自动驾驶汽车的伦理地位,那么自动驾驶汽车可以承担伦理责任,这样就使得工程师、用户、生产商等可以逃避足够的伦理责任。所以对于自动驾驶汽车事故,还是应由人为人负责而非车为人负责。

但实用主义者却不赞同这一观点,他们被称为道德行为体只需要满足一些特定的条件即可,比如根据实际情况相应地做出反馈,类似于行为、反应等,假如技术人工物可以做出这些行为反应,那么它就可以具备相应的伦理地位。实用

^① 苏令银.能将伦理准则嵌入人工智能机器吗?——以无人驾驶汽车为例[J].理论探索,2018(03):38-45.

^② Watson R A . Self-consciousness and the rights of nonhuman animals and nature[J]. *Environmental Ethics*, 1992, 1(2): 99-129.

^③ Patrick Chisan Hew. Artificial moral agents are infeasible with foreseeable technologies[J]. *Ethics and Information Technology*, 2014, 16(3).

主义观点的代表性人物——弗洛里迪（Floridi）就指出道德行为体的评价或者说全部评价不应该是自由意志，而应当是包括交互在内的自主、适应等特性^①。也就是说，像自我意识、自由意志等不是成为道德行为体的必要标准，技术人工物只要已经具备一定的自主等能力，就完全可以纳入道德行为体的范畴之中，并为其行为承担伦理责任。我们知道，在高层级的自动驾驶汽车上，车辆不再需要人类驾驶员的干预，而是由自动驾驶系统全程进行操控。此外，在理论上自动驾驶系统可以通过神经网络、深度学习等技术拥有一定甚至完全的自主能力与学习能力，极有可能打破原有制造者给它设定的程序，从而在运作过程中采取自主性下的新型程序。基于此种可能，我们应当承认高层级自动驾驶汽车的伦理地位，并让其承担相应伦理责任。

可以看出，自动驾驶汽车是否可以承担相应的伦理责任主要还是取决于我们是否承认其伦理地位，而关于技术人工物的伦理地位至今悬而未决，使得事故的伦理责任在自动驾驶汽车和众多利益共同体之间来回徘徊，引发伦理责任空场的风险。

^① Luciano Floridi, J.W. Sanders. On the Morality of Artificial Agents[J]. *Minds and Machines*, 2004, 14(3).

第4章 防范自动驾驶汽车发展中的伦理风险的对策

自动驾驶汽车作为人工智能发展的一个重要标志和具体应用，要防范其发展中的伦理风险就是要在技术与人本身之间、在机器与人类社会之间进行再平衡，寻找和谐相处的“技术奇异点”——机器只是智能化，而不会控制和主宰人类。所以我们应当确立自动驾驶汽车发展的伦理原则、完善自动驾驶汽车道德决策机制，明晰工程共同体的伦理责任，使自动驾驶汽车的发展朝着最佳路径前进。

4.1 确立自动驾驶汽车发展的伦理原则

伦理原则的确立是自动驾驶汽车在其发展过程中的首要任务，只有树立了相关伦理原则，自动驾驶汽车的发展才会有方向。

4.1.1 以人为本原则

对幸福生活的追求是推动人类文明进步最持久的力量，人类的工程活动都是为了追求幸福生活而展开的。因此，以人为本是自动驾驶汽车发展中要遵循的重要原则。以人为本就是强调人是自动驾驶汽车发展的主体、前提、目的。我们之所以要发展自动驾驶汽车，归根到底都是为了提高人民的生活水平，改善人民的生活质量，满足人的各种需求从而促进人的全面发展。所以人本主义的伦理原则意味着自动驾驶汽车的发展宗旨是要造福于人类。

以人为本原则首先体现在人的生命价值高于一切。生命只有一次，离开生命的一切价值都无从谈起，所以尊重生命是当代伦理学的核心价值，也是工程伦理学的核心价值。也就代表着自动驾驶汽车在其发展过程中要将保护人的生命安全和健康放在首位，以切实维护作为生命主体的人的生存和发展的权利。其次，以人为本原则还体现在尊重人的自主权、“知情同意”权以及隐私权。人的自主权就是指人应不受约束地决定自己的最佳利益所在；知情同意则指取得某人的同意必须以他对某事知情为前提；隐私权就是人的私生活和个人事务有权不被外界所知。但在自动驾驶汽车的发展过程中很有可能对人的这些权利造成侵犯，譬如在未来的自动驾驶汽车里很有可能没有方向盘和刹车等装置，这就意味着人失去了自主驾车的能力，在自动驾驶汽车遇到道德难题时，人将可能失去自主选择的能力只能被迫接受后果，甚至都不知道自动驾驶车辆会做出何种选择，与

此同时，网络在自动驾驶汽车的运用中，有大量获得隐私的机会，也存在大量可能侵犯隐私的领域。所以自动驾驶汽车在其发展中必须尽量避免上述情况发生，充分尊重人类的相关权利。最后，以人为本原则还需我们关注社会弱势群体。由于种种原因，社会上某些人可能被边缘化而成为弱势群体比如残疾人、老年人等，他们在社会上往往处于被忽视的地位，他们的利益诉求相对得不到重视，这有违“以人为本”的原则，所以在自动驾驶汽车的发展中必须重视对弱势群体的关注，帮助他们享用最新的科技成果，全面提高人民福祉。

4.1.2 不伤害原则

不伤害原则是一个在最大范围之内拥有最广泛适用性和有效性的应用伦理学准则，所谓不伤害是指不得侵犯一个包括生命、身心完整性在内的一切合法权益，互相不伤害、相互尊重各自的自由权利、相互尊重每个人作为人所拥有的平等地位，这是最基本、最低限度的共识。如果说伦理学的规范分为鼓励、允许、禁止三种，那么只有属于禁止性规范的“不伤害”才是符合所有人首先能够达成的最基本、最低限度的共识的道德准则。也就是能够为所有的当事人（现实的及潜在的）所接受，或者说它不可能为任何当事人所反对。当然，这种不伤害原则不仅是针对个人的不伤害，也是对社会、生态、环境等方面的不伤害。

在自动驾驶汽车的发展过程中，我们必须遵守不伤害原则，尊重人的生命权，始终将保护人的生命摆在重要位置，避免有意的伤害和伤害的风险，不支持以人的生命为代价的技术测试，不从事危害人的健康的技术设计、开发，不参与明显危及人道的技术活动，对自动驾驶汽车中隐含的伦理风险有义务提出警示，始终树立维护人类尊严的伦理观。面对发展中不可避免的风险，应当以可能的利益来证明风险的正当性。

具体来说，在涉及自动驾驶汽车相关数据测试时，我们有责任保护受试者不受到任何伤害，或者把伤害的风险减至最低程度；在自动驾驶汽车的使用过程中，不在非必要时刻获取用户隐私信息，不泄露用户隐私；不将自动驾驶汽车用于危害社会安全的活动之中。但是，有些风险是不可预料的、有些伤害是不可避免的，比如自动驾驶系统故障、交通事故等会对人们造成一定规模的伤害，在这种情况下，我们需要严格的进行对比论证，将自动驾驶汽车的发展所带来的利益与伤害人口规模相比，从而做出相应的发展战略。同时，在遇到无论如何都会对一方或多方造成伤害情况时，则应该遵循“两害相权取其轻”的价值取向，但“两害相

权取其轻”并不是指简单的应用“最大幸福”原则，而应该充分考虑到此行为对决策者、被撞者、社会等多方面、多层面的伤害，寻求一个最为合情合理的解决方案。显然，像“电车难题”等道德难题是一个悬而未决的道德困境，但这并不妨碍我们对其进行思考时首先应该遵循不伤害原则。

4.1.3 预先防范原则

预防原则最早应用于环境伦理领域，是作为制定政策的一项指导原则，它同样也是促进自动驾驶汽车发展的核心原则。预先防范原则针对自动驾驶汽车发展过程中的风险的不确定性指导管理者做出相应政策。在现实中，风险发生概率为零的工程几乎是不存在的，无论工程规范制定得多么完美和严格，仍然不能把风险的概率降为零。自动驾驶汽车也不例外，它在整个发展过程中总会存在一些所谓的“正常事故”。既然没有绝对的安全，那么在自动驾驶汽车的发展过程中考虑到做到什么程度才算是安全就显得尤为关键。这就需要对风险的可接受性进行分析，界定安全的等级，并针对一些不可控的意外风险制定相应的预警机制和应急预案。

坚持预先防范，首先要做好严格的风险评估，要做到充分预见在自动驾驶汽车的发展过程中可能产生的负面影响。自动驾驶汽车在其设计之初都设定了一些预期的决策功能，但是有些决策在使用过程中往往会产生一些负面效应，在做出决定之前应严格对其决策进行风险评估，如果某项决策特别是道德决策会给公众的安全带来严重的或不可逆的潜在伤害，那么应该禁止该项决策。而对于那些不会给公众安全带来伤害或者伤害很小以至可以忽略不计的某项决策，相关部门也应该有责任向人们证明此项决策的无害性，并且能够得到大多数公众的认同，以此预防伤害的发生。其次，在自动驾驶汽车发展过程中需要防止相关企业被利润冲昏头脑，禁止企业为抢占市场先机，将未严格达到相关标准的自动驾驶汽车投入市场，同时在成熟的自动驾驶汽车投入使用后，也应有持续的安全使用指南和安全保障措施。

最后，预防原则要求政府及相关部门尽快制定自动驾驶汽车发展的法律法规及伦理准则，虽说这一原则并不会教我们法律法规和伦理准则是具体怎样的，但预防原则提醒了我们重要一点：相关法律和道德规范应在危害产生之前制定^①。如果在自动驾驶汽车已经给人们造成了严重的伤害后才开始采取相关措施，企

^① 杜严勇.机器人伦理中的道德责任问题研究[J].科学学研究,2017,35(11):1608-1613.

业倒是有可能因此继续生存,但是那些已经失去生命的人却不能因此获救。所以我们要实现从“事后补救”到“事先预防”的转变,坚持预先防范为主的原则,在自动驾驶汽车的发展过程中积极预防可能带来的伤害。

4.2 完善自动驾驶汽车道德决策机制

道德决策机制的不完善使得自动驾驶汽车的发展陷入道德两难困境,对人的生命安全及公共安全产生威胁,自动驾驶技术的局限性使得决策权在自动驾驶汽车上,但这种决策必须要体现使用者的道德意志,这就要求我们采用合适的设计方法提高自动驾驶汽车的道德能力,同时完善自动驾驶汽车发展中的道德规范和法律法规。

4.2.1 道德决策应体现使用者的道德意志

现代政治哲学对合理的道德分歧的基本答案之一是划分道德决策空间,现代社会经常将其留给个人来决定。对于自动驾驶汽车的道德决策分歧来说,无论道德决策是由个人决定还是由集体共同决定,都存在容我们思考的道德决策空间,这种决策时间差使我们陷入道德决策困境,只有当人们像传统“电车难题”一样直面道德难题时,困境才会得以解开。目前只有一种办法可以实现这一目标:就是在即将面对道德难题时,将掌控权交还给人类,并让人类自身基于本能做出选择。不过前文讲到自动驾驶技术排除了紧急情况下人车切换的可能,在自动驾驶汽车遭遇“电车难题”等道德难题时,相应的驾驶操作行为只能由自动驾驶汽车做出,所以将掌控权交还于人类的办法并不可行。并且在生死面前,除了自己,任何人都没有资格替当事人做出道德决策。受这种思想的启发,我们可以确定自动驾驶汽车在道德困境中的决策应该基于使用者本能做出,体现出使用者的道德意志,而不是工程师或者集体。

体现使用者的道德意志不是简单等于个人决策机制,个人道德设置只体现使用者部分道德意志,其事先设置的结果往往不是危机情况下的本能反应,而使用者在危机情况下的本能反应只是其平时道德意志的瞬间反应。因此体现使用者道德意志是指,道德决策的行为过程由自动驾驶汽车做出,但其行为结果仍是使用者道德意志的本能体现,与使用者的本能结果一致。这听起来似乎遥不可及,但随着人工智能技术如神经网络、深度学习等相关技术的不断深入发展,使得这种可能逐渐变成现实。体现使用者道德意志不仅弥补了集体协定机制的不足,而

且同个人设置机制一样充分体现了自主权的价值。从尊重人的层面尤其对于生命来说,自主权显得尤为重要。就像在医学伦理学中,人们普遍认为不允许对病人强烈的个人道德决策做出强制行为,比如当面临癌症诊断时应该由患者决定是否接受化疗。

从另一层面来说,这也符合自由的社会价值观。在经济全球化日益加强的背景下,不同个体的差异性越来越明显。每个人都可以在法律允许的范围内充分张扬自己的个性,发挥自己的创造力。人们可以根据自己的不同喜好来定制产品或对产品进行修改,例如选择购买电动汽车或是燃油车、或对自己的汽车更换颜色、零部件、内饰等改装。而与此类似,体现使用者道德意志的自动驾驶汽车能在法律允许的范围内,根据用户自身的喜好满足不同需求,例如根据用户的自身性格特点选择不同的行驶速度等。同样,在面临道德难题时,体现使用者道德意志的自动驾驶汽车一样能做出和用户本能一致的道德决策,例如我们完全有理由相信一位终其一生都感到满足的老人,他会在道德困境中本能地选择牺牲自己保全路人。总的来说,让自动驾驶汽车的道德决策体现使用者的道德意志不仅做到尊重个人的自主权,而且还能避免人类价值多样性的整齐划一。

4.2.2 提高自动驾驶汽车的道德能力

想让自动驾驶汽车的道德决策体现使用者道德意志,就需要对自动驾驶汽车进行道德设计,提高其道德能力。为什么要建立具有道德能力的机器,因为在这一领域我们不是技术上的宿命论者^①。对于自动驾驶技术,人类远不满足其现有的道德能力水平,人们更加崇尚它的发展和革新。虽然很多学者反对让自动驾驶汽车等人工智能机器成为道德行为体,但考虑到自动驾驶技术的不断发展、自动驾驶汽车正逐步走来,自动驾驶汽车与人类的生活密切相关并且可能深刻影响人类生活,所以无论我们如何判定自动驾驶汽车的伦理地位,让自动驾驶汽车拥有一定的道德判断和决策能力以便更好的服务人类都是十分必要的。

提高自动驾驶汽车道德能力一共有三种设计方式,分别是“自上而下”、“自下而上”和混合进路。所谓“自上而下”,即将一套完整的伦理准则嵌入自动驾驶系统之中,用来指导自动驾驶汽车在遇到道德难题时应采取的行动。这些伦理准则可能是德国出台的伦理准则,或者是阿西莫夫的“机器人三大定律”,亦或者某普遍性的道德哲学等。但这种设计进路有着明显的局限性,因为任何特定的

^① 王东浩.人工智能体引发的道德冲突和困境初探[J].伦理学研究,2014(02):68-73.

伦理准则都有其局限性,人们的道德伦理标准各不一样,即使同一标准不同人之间的理解也不尽相同,所以无论是采用哪一种伦理准则还是混合多种准则都无法弥补人类道德之间的差异性。“自下而上”的设计进路则是要求自动驾驶系统利用其强大的学习能力进行自我学习:通过与用户进行互动,自动驾驶系统会根据用户的道德习惯进行模仿和学习,从而习得和用户一致的道德决策能力。这种设计有着同样的局限性,虽然自动驾驶技术拥有超强的学习能力,但是对于道德来说,是没有任何一个明确的标准来衡量的,所以在道德领域来说,自动驾驶系统的学习和进化依旧需要很长时间。同时,如果某些人的实践行为不符合最基本的伦理规范,那么跟其学习的自动驾驶汽车很有可能会对社会安全造成威胁。

受亚里士多德的美德伦理学的启发,混合进路很好的统一了“自上而下”和“自下而上”两种设计方式,虽然这两种进路看起来是对立的,而实际上是可以互补的^①。如美德一样,让自动驾驶汽车拥有最基本的伦理道德常识和在实践中学习用户自身的道德习惯都是构建自动驾驶汽车道德能力的必要手段。我们大可以将大众一致接受的伦理原则如不伤害、以人为本等“自上而下”的编入自动驾驶系统中,而在法律允许的其他方面内则采用“自下而上”的方式,让自动驾驶系统通过与用户之间的互动及用户的私人信息等方式学习用户的道德偏好,例如在保证安全的情况下,自动驾驶汽车可以根据用户自身的道德习惯增加或减少跟车距离,同时也能在道德两难之境做出符合用户本能的道德决策。

4.2.3 完善相关道德规范及法律法规

对自动驾驶汽车进行道德能力设计极其需要道德规范和法律法规的支持,而新生事物的发展常常会遭遇立法和伦理的滞后,自动驾驶汽车同样也不例外。自动驾驶汽车的发展让我们看到未来交通的各种可能性,但同时也让现存道德规范和法律法规的滞后性日益显现,这就需要完善自动驾驶汽车相关的道德规范和法律法规。

首先,自动驾驶汽车发展中的道德规范是不可或缺的,自动驾驶汽车的自主化程度越高,就越需要道德规范。但我国尚未针对自动驾驶汽车的发展制定相应的伦理准则,而德国出台的首部自动驾驶汽车伦理准则也存在不少缺陷。此外,法律规制是社会风险治理的重要手段,也是伦理和社会价值在人类世界中实现

^① 杜严勇.机器人伦理设计进路及其评价[J].哲学动态,2017(09):84-91.

的主要方式^①。但我国自动驾驶汽车尚处于道路测试阶段，同样未出台关于自动驾驶汽车的完整性法律法规，自动驾驶汽车的合法性在现行的《道路交通安全法》中并无体现。虽说技术的不断创新发展是防范自动驾驶汽车各类风险最直接有效的手段，但道德和法律仍是其中最为重要的支撑力量。同时，考虑到自动驾驶汽车未来会对社会生产生活产生巨大影响，其衍生出来的司法难题和道德难题也会越来越多，我们不能只靠引用相关法律法规和道德标准来间接引导自动驾驶汽车的发展，一定要有专门针对自动驾驶汽车发展的道德规范和法律法规，例如出台我国关于自动驾驶汽车发展的伦理准则，同时对《道路交通安全法》进行针对性完善和修订等。

在自动驾驶汽车的发展中如若缺失与之配套的道德规范和法律法规，不仅可能使我国众多企业犹豫不前、失去方向，使得我国在自动驾驶汽车领域错失发展良机，甚至还可能造成严重的社会负效应。所以，自动驾驶汽车要想实现真正“落地”，除了需要技术上的进一步发展，完善自动驾驶汽车的道德规范以及法律法规同样也是必不可少的，我们绝不能让与人类生活密切相关的自动驾驶领域成为“无主之地”。只有政府进行正确的引导和限制、针对自动驾驶汽车制定道德规范和法律法规，划出道德和法律“红线”，众多创新者才能放开手撸起袖子加油干，促进自动驾驶汽车沿着正确轨道健康有序发展。与此同时，我们还应注意到，我们对自动驾驶汽车的“道德”和“法律”还在观望讨论之际，国外的自动驾驶汽车的伦理准则和法律法规已经出台。由此可见，完善国内自动驾驶汽车发展的道德规范和法律法规更显加迫切。

4.3 明晰工程共同体的伦理责任

虽然自动驾驶汽车朝着道德行为体的发展趋势自主程度越来越高，但这并不代表人类可以逃避责任。我们暂且不论让自动驾驶汽车承担责任是否合理，仅是自动驾驶汽车应该如何承担相应责任这一问题就使得众多学者一筹莫展，毕竟自动驾驶汽车无法像人一样通过法律来对自己行为负责，如通过坐牢、罚款等方式，而对车辆进行销毁等处罚似乎只是人类的自欺欺人而已，所以急需寻求实质上的伦理责任主体来承担相应的伦理责任。

^① 苏令银.能将伦理准则嵌入人工智能机器吗?——以无人驾驶汽车为例[J].理论探索,2018(03):38-45.

4.3.1 设计者的伦理责任

工程师就是自动驾驶系统的设计者，他们具有一般人不具有的专业技术知识。这就使得他们不仅能够比一般人更早、更全面、更深刻地了解自动驾驶汽车的发展可能给人类带来的福利，也比其他人更加了解自动驾驶汽车的基本原理以及所存在的潜在风险。因此基于特殊角色与能力以及所从事的工作对我们生活极其重要的影响，决定了他们在防范风险上具有不可推卸的伦理责任。

国家职业工程师协会（NSPE）伦理章程的序言就强调，所有的工程师都应该把公众健康、安全和福祉置于最高地位。基于这项首要伦理责任，自动驾驶系统的设计者首要伦理责任就是保证其安全性和可靠性。工程师在对自动驾驶系统进行设计时应该坚持自动驾驶技术的可靠性，力求将自动驾驶系统设计得更加完美，从而减少可预见到的负面效应。

其次，由于工程师比其他人能更准确、全面地预测评估自动驾驶技术的正面与负面影响，所以人们对工程师的期待也是高标准的，其肩负着不同于其他社会群体的更加重大的伦理责任，我们可以把这称为角色责任。因此，他们有责任如实告知公众自动驾驶系统可能产生的风险尤其是潜在风险，并对自动驾驶汽车在行驶过程中的驾驶决策提供合理的技术评估，以供政府、企业或者公众做出适当选择或调整，保障公众的知情权，从而引导自动驾驶汽车朝着趋利避害的方向发展。

最后，工程师在设计工作中应承担着“求真”和“求实”的道德责任，因为这是科学技术最基本的价值追求，也只有在此基础上才能做到“求善”。但在物欲横流的今天，很多工程师的逐利意识和浮躁作风日益增强，虽然工作本身带有“功利性”色彩，他们将其工作作为谋生手段也无可厚非，但是如果工程师们只是为了名望、地位或物质利益而从事科研事业，甚至为了这些不择手段的话，就是道德伦理责任所不允许的。所以设计者在“谋生功利”的同时，还必须树立高度的科技荣誉感，甚至在某些特定条件下，应该降低或抛弃对金钱和权势等功利价值的追求，把追求科技进步、追求真理摆在首要位置，为人类的文明进步做出贡献。

4.3.2 生产者的伦理责任

作为自动驾驶汽车的生产者和也是自动驾驶技术的直接应用主体，生产商在很大程度上影响着自动驾驶汽车的发展方向和规模，他们能把自动驾驶技术

从后台推向前台，对自动驾驶汽车应用后果产生着重大影响，根据“得利之人需要承担相应的不利后果”的原则，自动驾驶汽车的生产者也应该承担相应的伦理责任^①。

首先，生产商应当注重企业安全文化的建设，促进自动驾驶技术创新能力。在自动驾驶汽车的生产过程中，应提高全员的安全文化素质及安全文化环境，使安全意识深入人心，认真完善企业内部各项安全管理规章制度，同时落实安全生产责任制和责任追究制，为企业本身以及社会公众的安全负责。同时，科技进步是企业发展的前提，自动驾驶技术创新不仅能增强企业的竞争实力，为企业带来丰厚的经济效益，而且也是降低和预防自动驾驶汽车发展中的伦理风险的关键所在，所以只有促进自动驾驶技术的创新能力，企业才能得以生存、社会安全才能得以保障。

其次，对于自动驾驶技术，生产者应该树立一种技术忧患意识和社会责任意识，在出售自动驾驶汽车的时候，有义务向购买者介绍驾驶自动汽车所应该具备的一些基本素质和技能，同时还应该提供配套的自动汽车驾驶训练，通过理论和实践的双重服务，来保障购买者的行车安全，以及避免行车过程中伤害他人。在道德决策问题上，应组织企业对选择使用的行为决策进行全面评估与衡量，谨慎选择，以防技术被别有用心之人用来谋取不正当利益。还有些大型生产商因其强大的经济实力和社会影响力可能会影响到政府的相关决策，所以这些企业应体现社会责任感，为政府及相关管理者提供自动驾驶汽车发展制度体系合理化建议。

最后，生产商同样应该自觉抵制经济利益大于一切的思想，加强伦理责任意识。在未来自动驾驶汽车的发展中，有的企业可能为了迎合许多消费者的“利己主义”，未经严格的技术评估，就将任何情况保护车主的道德决策编于自动驾驶系统，这种道德决策的自动驾驶汽车一旦规模化生产并流入市场，则会极大威胁他人安全。有的企业则迫于竞争背景、急于追求利润最大化，过早将技术尚未成熟的自动驾驶汽车投放市场，造成一系列伦理负效应并产生恶性循环。因此，企业应自觉抵制利润至上的思想，对于可能会给社会带来不利影响和对未来发展带来隐患的决策，即使利润再丰厚，也要做到不受暂时利益的诱惑，防止自动驾驶技术的滥用或不成熟而过早进入市场。要在保证公众和社会正当利益基础上追求企业自身利益。

^① 杜严勇.机器人伦理中的道德责任问题研究[J].科学学研究,2017,35(11):1608-1613.

4.3.3 使用者的伦理责任

作为自动驾驶汽车的使用主体，广大的用户群体是自动驾驶汽车发展中的特殊群体，他们虽然没有直接参与自动驾驶汽车的生产和设计，但却是自动驾驶汽车的最大、最直接的受众群体，他们虽然没有工程师的专业知识和生产商的经济实力，但也是影响自动驾驶汽车的发展进度和趋势的决定性因素。用户的消费欲望和需求作为强大社会因素使得自动驾驶汽车发展的可能性得到无限拓展。同时，用户的价值偏好和消费倾向也必然影响到自动驾驶汽车的发展方向和速度。因此，使用者在自动驾驶汽车的发展中也负有对应的伦理责任。

自动驾驶汽车的发展能否最大限度的产生正效应、避免负效应，很大程度上取决于广大用户群体的科技伦理素养与意识。随着现代科学技术的快速发展，许多科学技术的享用群体却跟不上技术的发展，疏于对自身利益相关技术的学习，因此用户应该主动了解、学习自动驾驶技术的相关知识，只有掌握必要的科技知识、理解科学技术活动本质，才能全面发挥自身作用。同时，随着科技伦理素养的提高，伦理意识也应该与之搭配，避免少数使用者在享用科技的同时也可能利用其缺陷任意妄为，对自然、社会或者其他个体造成伤害。所以，提高广大用户的伦理素养和意识不仅能促进自动驾驶汽车的良好发展以及社会文明的进步，而且还能有效保护使用者自身不会受到伤害。

另外，用户还具有对自动驾驶汽车发展知情、监督和决策的伦理责任。在高科技迅猛发展、风险不确定性持续增加的时代，用户对于涉及其切身利益的知情、监督与决策既是一项权利，也是一份责任，并通过参与技术发展实现的。所以，用户对自动驾驶汽车的理解不能仅局限于其内涵、成果或发展的利弊，而是要让用户直接参与到具体的自动驾驶技术的形成、计划的制订乃至具体的创新活动之中，这就要求用户参与到自动驾驶技术发展的层面，对自动驾驶技术所涉及的伦理价值问题进行广泛、深入、具体的探讨，积极参与政府及相关管理部门的决策讨论，合理表达自己的意见，为自动驾驶汽车的发展奠定良好基础。

4.3.4 监管者的伦理责任

作为引导、管理和监督自动驾驶汽车发展的关键因素，政府及其监管部门在科研资金、资源和权力方面拥有绝对优势，他们可以运用经济、法律、政策等有效手段，对自动驾驶汽车的发展进行强有力的监督和管理。可见，作为自动驾驶汽车发展中的监管者，政府及其监管部门对自动驾驶汽车的发展起着重大作用

甚至是决定性作用，所以他们也应肩负起相应的伦理责任。

政府及其监管部门首先要想方设法调动全社会科技创新力量的积极性，鼓励企业成为自动驾驶技术创新的投入主体，鼓励科技工作者发挥聪明才智，激发自动驾驶汽车发展的创新动力，保持全社会旺盛的科技创新活力。另外，自动驾驶汽车发展必然与社会结构中的经济、政治和文化子系统发生相互作用，最终必然促使社会结构转型。所以政府及其监管部门应把握自动驾驶汽车的未来发展趋向，以应对自动驾驶汽车的发展对社会经济、政治、文化等各方面的影响。同时，自动驾驶汽车的发展涉及到多方利益，政府及相关部门作为最重要的利益关系协调方，应该注重兼顾眼前利益与长远利益、个体利益与集体利益、使用者与生产者之间利益的协调，公平公正保障各方的正当利益诉求，在制定自动驾驶汽车发展规划及管理目标时，充分考虑各方利益关系，避免自动驾驶汽车的应用有利于一部分人而对另外一些人形成负担或损害，例如禁止自动驾驶汽车在碰到道德难题时对弱势群体采用不同的行驶方案，保证社会公平，使自动驾驶汽车的发展与促进社会公平结合起来。最后，由于自动驾驶技术还未成熟，自动驾驶汽车还未正式进入我们生活，导致国内没有制定相应的伦理标准、现有的法律体系在此领域还未健全，所以政府及其监管部门不仅需要加强对自动驾驶技术的监管，同时还需要构建公正、完备的自动驾驶汽车伦理体系和法律体系，加强对个人、企业的违法违规行为的处罚力度，从根本上遏制伤害公民生命健康的行为。

整体来看，政府及其监管部门有责任对自动驾驶汽车整体的发展规模、方向、速度等进行全方位的宏观调控，制定相应政策甚至通过立法来规范自动驾驶汽车创新模式和调整社会科技资源配置等，做出自动驾驶汽车何时进入市场、怎样进入市场的决策。

结语

汽车产业正在经历的是百年未有的大变革，而自动驾驶则是其中关键一环。对此，国内各大车企以及互联网企业等纷纷加大技术研发力度，某些企业研发的自动驾驶汽车也已经走入路测阶段，可以说，自动驾驶汽车正随着现代技术的发展逐步向我们走来。但为了确保自动驾驶汽车行驶在正确的轨道上，我们必须对其发展中存在的伦理风险进行研究。

本文首先列举了自动驾驶汽车在发展过程中的几大伦理风险，首先是信息技术引发侵犯人的隐私权的风险，其次是由技术原因和道德难题引发威胁人的生命安全的风险，最后是自动驾驶事故引发伦理责任空场的风险。紧接着指出在自动驾驶汽车发展过程中存在的几点客观性原因，而自动驾驶汽车道德两难困境的主要原因在于道德决策机制不完善，主要体现在道德哲学中的不同学派对善与恶、对与错之间的界定各有不同，并且自动驾驶汽车版本的道德决策具有一定特殊性，而两种决定自动驾驶汽车道德决策的机制各有不足之处。同时人与自动驾驶汽车（技术人工物）之间的道德地位不对等，当局者与旁观者的道德立场亦有差异。伦理责任空场的主要原因就在于伦理责任主体不明确，技术工具论者将伦理责任推给技术使用者，技术自主论者将伦理责任推给技术本身，而伦理地位的标准观点又将责任归于人类，如此反复，导致自动驾驶汽车事故的伦理责任主体始终不明确，使得自动驾驶汽车的发展陷入伦理责任空场的风险之中。

面对这些伦理风险，首先应该明确自动驾驶汽车发展的伦理原则，即以人为本、不伤害、预先防范。其次面对道德两难困境，正确提高自动驾驶汽车的道德能力，使得自动驾驶汽车在道德难题中做出与使用者本能一致的行为，同时从法律和道德层面进行规范，破解自动驾驶汽车道德难题的无休止争论。最后，只有明确工程共同体的具体伦理责任才能避免伦理责任空场的发生，确保自动驾驶汽车朝着有利于人类发展的方向前进。

致谢

时光荏苒，三年的研究生求学生涯已经进入尾声，在这里我十分感谢田少波老师、李炼老师、杨杰老师以及学院的众多老师对本人学业及生活上的关心和帮助，感谢能在武汉理工大学与众多友好的室友、同学和老师相遇。最后，谢谢自己这三年来的不懈努力和坚持，希望以后的自己会更进一步！

今年是一个特殊之年，新冠肺炎病毒在全球范围内肆虐蔓延，武汉作为我国疫情最为严重的地区牵动着全国人民的心，在这里我由衷地祝福武汉“早日康复”，期待花开之日携手相约武汉！

参考文献

- [1] 龚群.现代伦理学[M].北京:中国人民大学出版社,2010.
- [2] 卢风,肖巍.应用伦理学概论[M].北京:中国人民大学出版社,2007.
- [3] 甘绍平,余涌.应用伦理学教程[M].北京:企业管理出版社,2017.
- [4] 甘绍平.应用伦理学前沿问题研究[M].南昌:江西人民出版社,2002.
- [5] 李正风,从杭青,王前.工程伦理[M].北京:清华大学出版社,2016.
- [6] 闫坤如,龙翔.工程伦理学[M].广州:华南理工大学出版社,2016.
- [7] (德)阿明·格伦瓦尔德.技术伦理学手册[M].吴宁译,北京:社会科学文献出版社,2017.
- [8] (德)乌尔里希·贝克.风险社会[M].何博闻译.南京:译林出版社,2004.
- [9] (德)拉普.技术哲学导论[M].刘武等译.长春:吉林人民出版社,1988.
- [10] (德)康德.道德形而上学原理[M].上海:上海人民出版社,1988.
- [11] (美)罗尔斯.正义论[M].北京:中国社会科学出版社,1988.
- [12] 申泽邦.无人驾驶原理与实践[M].北京:机械工业出版社,2019.
- [13] 贡兆恒,李建清.“技术中介”视阈下的角色与责任变化——以自动驾驶为例[J].自然辩证法研究,2018,34(02):37-41.
- [14] 和鸿鹏.无人驾驶汽车的伦理困境、成因及对策分析[J].自然辩证法研究,2017,33(11):58-62.
- [15] 谢惠媛.民用无人驾驶技术的伦理反思——以无人驾驶汽车为例[J].自然辩证法研究,2017,33(09):39-43.
- [16] 龙翔.浅析工程师伦理责任缺失的认识论根源[J].自然辩证法研究,2010,26(02):56-61.
- [17] 杜严勇.论机器人道德能力的建构[J].自然辩证法研究,2018,34(05):43-48.
- [18] 杜严勇.机器人伦理设计进路及其评价[J].哲学动态,2017(09):84-91.
- [19] 杜严勇.机器人伦理中的道德责任问题研究[J].科学学研究,2017,35(11):1608-1613.
- [20] 赵汀阳.有轨电车的道德分叉[J].哲学研究,2015(05):96-102+129.
- [21] 朱葆伟.工程活动的伦理责任[J].伦理学研究,2006(06):36-41.
- [22] 陈爱华.工程伦理教育的内容与方法[J].自然辩证法研究,2011,27(10):111-112.
- [23] 张彦.论“价值排序”研究的三个主要问题[J].伦理学研究,2010(03):23-28.
- [24] 潘建红,段济炜.面向工程伦理风险的工程师伦理责任与行动策略[J].中国矿业大学学报(社会科学版),2015,17(03):83-88.
- [25] 郁乐,孙道进.风险伦理中的应该与能够:认知局限与道德困境[J].哲学动态,2014(07):76-82.

- [26] 甘绍平.一种超越责任原则的风险伦理[J].哲学研究,2014(09):87-94.
- [27] 甘绍平.应用伦理学的论证问题[J].中国社会科学,2006(01):135-145+208.
- [28] 张彦.“风险”研究的历史嬗变:转向与建构[J].学术月刊,2008(06):27-32.
- [29] 孙保学.自动驾驶汽车事故的道德算法由谁来决定[J].伦理学研究,2018(02):97-101.
- [30] 孙保学.自动驾驶汽车的伦理困境--危急时刻到底该救谁[J].道德与文明,2018(04):34-39.
- [31] 王东浩.人工智能体引发的道德冲突和困境初探[J].伦理学研究,2014(02):68-73.
- [32] 苏令银.能将伦理准则嵌入人工智能机器吗?——以无人驾驶汽车为例[J].理论探索,2018(03):38-45.
- [33] 沈长月,周志忠.无人驾驶汽车侵权责任研究[J].法制与社会,2016,(27):61—62.
- [34] 白惠仁.自动驾驶汽车的伦理、法律与社会问题研究述评[J].科学与社会,2018,8(01):72-87.
- [35] 高原.现有法律体系下自动驾驶车辆交通事故责任认定[J].法制与社会,2019(08):41-43.
- [36] 韩旭至.自动驾驶事故的侵权责任构造——兼论自动驾驶的三层保险结构[J].上海大学学报(社会科学版),2019,36(02):90-103.
- [37] 张继红,肖剑兰.自动驾驶汽车侵权责任问题研究[J].上海大学学报(社会科学版),2019,36(01):16-31.
- [38] 陈晓平,翟文静.关于自动驾驶汽车的立法及伦理问题——兼评“德国自动驾驶伦理指南”[J].山东科技大学学报(社会科学版),2018,20(03):1-7.
- [39] 杨宏芹,黄淑君.自动驾驶汽车事故的责任认定[J].长安大学学报(社会科学版),2018,20(04):46-55.
- [40] 崔俊杰.自动驾驶汽车准入制度:正当性、要求及策略[J].行政法学研究,2019(02):90-103.
- [41] 朱仕杰.自动驾驶汽车致害的侵权法律规制研究[D].华中师范大学,2018.
- [42] 李宗祥.无人驾驶汽车侵权责任问题研究[D].大连海事大学,2018.
- [43] Bekey G. *Autonomous Robots: From Biological Inspiration to Implementation and Control*[M]. Cambridge: The MIT Press, 2005.
- [44] Bonnefon J F, Shariff A, Rahwan I. The social dilemma of autonomous vehicles[J]. *Science*, 2016, 352(6293): 1573-1576.
- [45] Coeckelbergh M. Responsibility and the Moral Phenomenology of Using Self-Driving Cars[J]. *Applied Artificial Intelligence*, 2016, 30(8): 748-757.
- [46] Deborah G. Johnson, Keith W. Miller. Un-making artificial moral agents[J]. *Ethics and Information Technology*, 2008, 10(2-3).
- [47] Dennis L, Fisher M, Slavkovik M, et al. Formal verification of ethical choices in autonomous systems[J]. *Robotics and Autonomous Systems*, 2016, 77: 1-14.
- [48] Don Ihde, *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*[M]. Bloomington: Indiana

- University Press, 1990: 72-112.
- [49] Etzioni A, Etzioni O. Incorporating Ethics into Artificial Intelligence[J]. *Journal of Ethics*, 2017: 1-16.
- [50] Fischer J, Ravizza M. *Responsibility and Control: A Theory of Moral Responsibility*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- [51] Goodall N. Ethical decision making during automated vehicle crashes[J]. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2014(2424): 58-65.
- [52] Gogoll J, Müller J F. Autonomous cars: in favor of a mandatory ethics setting[J]. *Science and engineering ethics*, 2017, 23(3): 681-700.
- [53] Hellstrom T. On the moral responsibility of military robots[J]. *Ethics and Information Technology*, 2013, 15(2): 99-107.
- [54] Hevelke A, Nida-Rümelin J. Responsibility for crashes of autonomous vehicles: an ethical analysis[J]. *Science and engineering ethics*, 2015, 21(3): 619-630.
- [55] Jaspers. *Origin and Goal of History*[M]. New Haven: Yale University Press, 1953.
- [56] Lipson H, Kurman M. *Driverless: Intelligent Cars and the Road Ahead*[M]. MIT Press, 2016.
- [57] Luciano Floridi, J.W. Sanders. On the Morality of Artificial Agents[J]. *Minds and Machines*, 2004, 14(3).
- [58] Marchant G, Lindor R. The coming collision between autonomous vehicles and the liability system[J]. *Santa Clara Law Review*, 2012, 52(4): 1321-1340.
- [59] Marino D, Tamburrini G. Learning robots and human responsibility[J]. *International Review of Information Ethics*, 2006, 6(12): 46-51.
- [60] Matthias A. The responsibility gap: Ascribing responsibility for the actions of learning automata[J]. *Ethics and Information Technology*, 2004, 6(3): 175-183.
- [61] Michael Anderson, Susan Anderson (eds.). *Machine Ethics*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.
- [62] Millar J. An Ethics Evaluation Tool for Automating Ethical Decision-Making in Robots and Self-Driving Cars[J]. *Applied Artificial Intelligence*, 2016, 30(8): 787-809.
- [63] Nyholm S. Attributing Agency to Automated Systems: Reflections on Human-Robot Collaborations and Responsibility-Loci[J]. *Science & Engineering Ethics*, 2017: 1-19.
- [64] Noorman M, Johnson D. Negotiating autonomy and responsibility in military robots[J]. *Ethics and Information Technology*, 2014, 16(1): 51-62.
- [65] Patrick Chisan Hew. Artificial moral agents are infeasible with foreseeable technologies[J]. *Ethics and Information Technology*, 2014, 16(3).
- [66] Purves D, Jenkins R, Strawser B J. Autonomous Machines, Moral Judgment, and Acting for

- the Right Reasons[J]. *Ethical Theory & Moral Practice*, 2015, 18(4): 1-22.
- [67] R. Hare(ed.). *Essays on Political Morality*[M]. New York: Ox-ford University Press, 1998.
- [68] Sullins J. When is a robot a moral agent?[J]. *Interna-tional Review of Information Ethics*, 2006, 6(12): 23— 30.
- [69] Thomson J J. Killing, letting die, and the trolley problem[J]. *The Monist*, 1976, 59(2): 204-217.
- [70] Verbeek P P. *Moralizing Technology: Understanding and Designing the morality of thing*[M]. University of Chicago Press, 2011.
- [71] Verbeek P P. *What Things Do: philosophical reflections on technolo-gy, agency, and design*[M]. The Pennsylvania State University Press, 2005.
- [72] Watson R A. Self-consciousness and the rights of nonhuman animals and nature[J]. *Environmental Ethics*, 1992, 1(2):99-129.

攻读硕士学位期间发表的论文

- [1]林泽民,彭朝晖.共产主义社会特征及其实现的必然性[J].社会科学,2018.5
- [2]彭朝晖,田少波.浅论手机伦理问题[J].学习导刊,2018.12.
- [3]彭朝晖.试论理性思维困境[J].学理论,2019(07):71-72+98.
- [4]彭朝晖,林泽民.论近代中国科技落后的成因[J].当代经济,2019(08):30-32.
- [5]黄晨,彭朝晖.论五大发展理念的人文文化属性[J].学理论,2019(10):9-10.